T.C

FIRAT ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

CISCO

AĞ AKADEMİSİ
SÖMESTR – 1

BİTİRME ÖDEVİ

YÖNETEN

Yrd.Doç.Dr. Hasan Hüseyin BALIK

HAZIRLAYAN

Saib ATAY

ELAZIĞ, 2006

ÖNSÖZ

İnsanlığın haberleşme isteği, tarihi kadar eskidir. İlk insandan günümüze kadar duvarlardaki resimler, bağırarak anlaşmaya çalışmalar, güvercin kanadında mesaj iletmeler ve hatta tepeden tepeye duman aracılığı ile yapılmaya çalışılan iş iletişim kurma çabasından başka bir şey değildir. Haliyle günümüzde bu tarz teknikleri sadece kitaplarda okuyabiliyoruz.

Günümüz haberleşme teknolojisi ise bu tekniklerden çok uzak hatta 10-15 sene öncesine kadar hiç birimizin hayal bile edemeyeceği noktalara ulaştı. Bu gelişmelerden en çarpıcısı da şüphesiz İnternetin yayılarak tüm dünyada kullanılmaya başlaması oldu. Bu bitirme ödevinde ise dünya üzerindeki en büyük bilişim firmalarından biri olan Cisco System' in ağ akademisinde vermiş olduğu sertifika programının ilk kısmının Türkçeye çevrilmiş halini bulacaksınız. Ülkemizde ve dünyada çok fazla miktarda bilişim elemanı açığı olduğu hepimizin malumu. Hazırlamış olduğum bu kaynak niteliğindeki bitirme ödevi, umarım yeni yetişecek olan bilişim uzmanlarının yollarını bir nebze aydınlatır ve onların başarıya ulaşmasına yardımcı olur.

Saygılarımla
Saib ATAY

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik – Elektronik Mühendisliği "Bitirme Ödevi" olarak hazırlanmıştır.

Bu çalışmayı yapmama beni yönlendiren başta Yrd.Doç.Dr. H.Hüseyin BALIK ve Cisco Akademisi hocam Musa ÇIBUK' a teşekkür ederim. Ayrıca bu ödevin hazırlanmasında benden yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen sevgili kardeşim Tekstil Mühendisi Necdet Suat ATAY' a, sevgili arkadaşlarım Çevre Yüksek Mühendisi İrem ÖZDEMİR ve Elektrik Elektronik Mühendisi Haşim DOĞAN' a ve son olarak ta bugünlere gelmemde şüphesiz en büyük pay sahibi olan canım annem Ecz. Nermin Nilgün ATAY' a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Elektrik – Elektronik Mühendisi
Saib ATAY

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM:1

Sayfa No

BÖLÜM:2

BÖLÜM:3

BÖLÜM:4

BÖLÜM:5

BÖLÜM:6

BÖLÜM:7

BÖLÜM:8

BÖLÜM:9

BÖLÜM:10

BÖLÜM:11

BÖLÜM-1

Genel Bakış

İnternet iş, endüstri ve eğitim sektörlerinde kullanılması zaruri hale gelmiş olan çok değerli bir kaynaktır. İnternet'e bağlanacak bir ağ kurmak için dikkatli bir planlamaya ihtiyaç vardır. Ağa bağlanacak her kullanıcı için iyi bir planlama ver karar verme mekanizmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Bilgisayar, ağ arabirim kartı veya modem gibi lokal ağ bağlantısı yapan bir cihaz olarak ta değerlendirilmelidir. Bir bilgisayarın internete bağlanabilmesi için bilgisayar protokollünün doğru bir şekilde ayarlanması gerekmektedir. Bunun yanında doğru browser'ın (web sayfalarını gösteren program) seçilmesi de çok önemlidir.

Öğrenciler bu konuyu tamamladıklarında:

- Fiziksel bağlantının internete bağlanırken ne denli önemli bir yer tuttuğunu anlayacak.
- Bilgisayarın ihtiva ettiği parçaları tanıyacaklar.
- Ağ arabirim kartı ve/veya modemin yüklenmesini ve hataları bulmayı.
- Temel test prosedürlerini kullanarak İnternet bağlantılarını test etmeyi.

Öğrenecek ve bunları uygulayabilecek yetiye ulaşacaklardır.

1.1 İnternete Bağlanmak

1.1.1 İnternet Bağlantısı İçin Ne Gerekli?

Dünya üzerindeki en büyük veri ağı internettir. İnternet irili ufaklı çok sayıda ağları içerir. Bu devasa ağların son noktaları bireysel tüketicilerdir. Bu büyük ağa bağlı olan son kullanıcıların bağlantıları fiziksel ve mantıksal bağlantıların kopması veya bilgisayar üzerindeki uygulamaların bozulmasından kaynaklanan sorunlardan dolayı kesilebilir.

Bilgisayar ile İnternet ağı arasındaki fiziksel bağlantı özel olarak bu iş için hazırlanmış modem veya ağ arabirim kartı (NIC) sayesinde sağlanır. Fiziksel bağlantı, lokal ağdaki bilgisayar ile İnternet üzerindeki herhangi bir cihazla arasındaki sinyal transferini sağlar.

Mantıksal bağlantı ise, protokol denilen standartlarda kullanılır. Ağ üzerinde cihazların haberleşmesi için tanımlanan kurallar bütününe protokol diyoruz. İnternet bağlantılarında genellikle çoklu protokoller kullanılır. İnternet üzerinde kullanımı en yaygın olan protokol Aktarım Kontrol Protokolü/İnternet Protokolüdür (TCP/IP). TCP/IP veri aktarımında kullanılan protokol takımıdır.

Bağlantının son parçası olan uygulamalar ise verileri tercüme ederek anlaşılır bir halde kullanıcıya sunar. Uygulamalar İnternet üzerindeki veri alış verişlerini protokoller yardımı ile yapar. En büyük örnek olarak bir ağ tarayıcısı (web browser) HTML kodlarını kullanıcıya görsel olarak göstermesini verebiliriz. Aynı şekilde İnternet üzerinden dosyaları bilgisayarımıza indirmekte kullandığımız Dosya Transfer Protokolü'nü de (FTP) çok kullanılan protokoller arasında gösterebiliriz. Ağ tarayıcıları ise tescilli plug-in uygulamalarını kullanarak film veya flash animasyonları gibi özel veri tiplerini görsel hale getirebilirler.

Buraya kadar anlatılanlar İnternet ağlarını bir giriş niteliğinde olmakla beraber genel bir bakış sağlamaktadır. Başlığımızda da açıkça belirtilmektedir ki İnternet üzerinde veri aktarımı oldukça komplike bir süreçtir.

1.1 İnternete Bağlanmak

1.1.2 Kişisel Bilgisayarların Temelleri

Kişisel bilgisayarların temel parçalarının tanımlayabilmek çok önemlidir, çünkü bilgisayarlar ağ yapılandırılmaları sırasında çok önemli yer tutmaktadırlar. Kişisel bilgisayarla birçok parçası aynı olan ağ cihazlarının çoğu farklı amaçlar için kullanılmaktadır.

Web tabanlı eğitim programlarında olduğu gibi düzenli bir şekilde bilgisayar kullanarak güvenilir bilgiye ulaşılmalıdır. Kişisel bilgisayarımızı düzenli bir şekilde çalıştırabilmemiz için arada sırada meydan gelen yazılım ve onanım arızalarını gidermemiz gerekmektedir. Bu nedenle aşağıda isimleri geçen bilgisayar parçalarının ne işe yaradığını bilmemiz gerekmektedir.

Küçük ve sayılabilir elemanlar.

- Transistor: Bu devre elemanı sinyali kuvvetlendiren veya devreyi açıp kapatmaya yarayan elemandır.
- Bütünleşik devreler: Özel görevler yapılan, birçok transistor ve yarı iletken materyal içeren cihaz.

- Resistor: Elektrik akımına karşı koymak için üretilen devre elemanıdır.
- Kapasite (Kondansatör) : Yalıtkan bir materyal ile ayrılmış iki iletken metal plakadan oluşan ve enerjiyi elektrostatik alan formunda depolayan elektronik komponenttir.
- Konektör: Kablonun bir porta veya arabirim girişlerine bağlanan parçasıdır.
- Işık Yayan Diyot: Akım geçerken ışık yayan yarı iletken eleman.

Kişisel Bilgisayarların Alt sistemleri

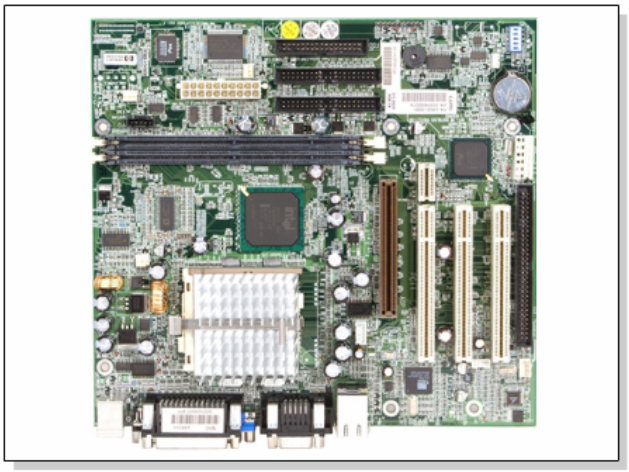
- Baskı devre kartlar (PCB) : Çiplerin, elektronik elemanların ve entegre devreleri üzerinde bulunduran ince kart.
- CD Sürücü: Okunabilir hafıza olan kompakt diskteki veriler okuyabilen cihazlar.
- Merkezi İşlem Birimi (CPU) : Tüm hesaplamaların yapıldığı bilgisayarın beyidir.
- (Resim-1)

1

- Disket Sürücü: Diskete veri yazıp okuyabilen disket sürücü. (Resim-2)

2

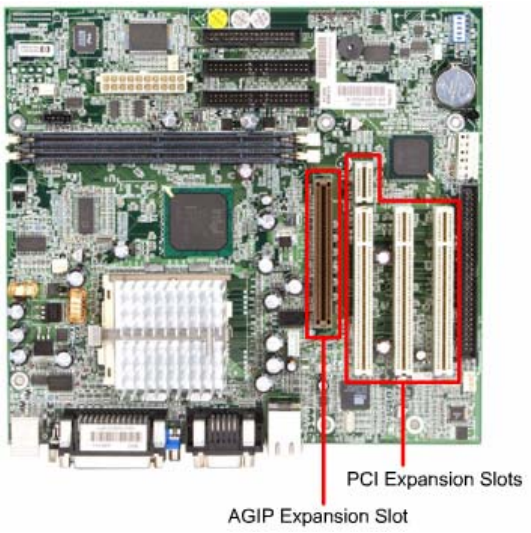
- Hard disk sürücü: Hard disk üzerine veri yazılabilen veya okunabilen cihaz
- Mikroişlemci: Merkezi işlem birimini içeren silikon çip
- Ana kart: Mikrobilgisayarın ana devre kartı. (Resim-3)



3

- Veri Yolu: Bilgisayar içerisindeki parçalar arasındaki veri akışını sağlayan iletken yığını.
- Rasgele Erişilebilir Bellek (RAM) : Yeni veriyi yazan ve depolayan, gerektiğinde kullanabildiğimiz cihaz. Ancak RAM'lar işlevlerini sürdürebilmeleri için sürekli elektrik enerjisine ihtiyaç duyarlar. Eğer enerjisi kesilirse depoladığı tüm veriler kaybedilir.
- Sadece Okunabilen Bellek (ROM) : Bir defaya mahsus olmak üzere üzerine veri yazılan ve sadece önceden yazılmış verinin okunabildiği parça.

- Sistem Ünitesi: Bilgisayarın işlemcisini, şasisini, ana hafızasını veri yollarını ve portlarını içeren ana parçadır. Sistem ünitesi klavye, monitör veya diğer harici olarak bağlanan parçaları içermez.
- Genişleme Slotu: Ana kartın üstünde bulunan ve bilgisayara farklı yetenekler ilave etmek için kullanılan, üzerine kartların takıldığı soketlerdir. [4]



[4]

- Güç Kaynağı: Bilgisayara güç sağlayan parçadır.
- Arka düzlem Parçaları
- Arka düzlem: Genişleme kartları için gerekli soketleri barındıran büyük devre kartıdır.
- Ağ Ara yüz Kartı: Bilgisayara takılan bir panodur. Bu pano ile bilgisayar ağa bağlanabilir.
- Video Kartı: Bilgisayara görüntü ile ilgili yetenekleri kazandıran bilgisayarın ana kartının üzerine takılan karttır.
- Ses Kartı: Bilgisayara ses ile ilgili yetenekleri kazandıran, bilgisayarın ana kartının üzerine takılan karttır.
- Paralel Bağlantı Noktası(Port) : Yazıcı gibi harici aygıtları bağlamak için kullanılan, aynı anda 1 bitten fazla transfer yeteneğine sahip ara yüzdür.
- Seri Bağlantı Noktası: Birim zamanda sadece 1 bit gönderebilen ve seri bağlantılar için kullanılan ara yüzdür.
- Fare(Mouse) Bağlantı Noktası: Farenin bilgisayara bağlanması için tasarlanmış bağlantı noktasıdır.
- Güç Kablosu: Aygıta güç vermesi için elektriksel aygıttan üretilen gücün söz konusu aygıta elektriksel gücün iletilmesini sağlaması için gerekli olan kablodur.

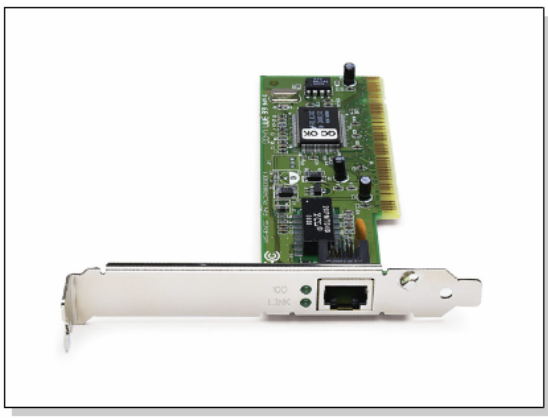
Düşünce olarak bilgisayar birbirlerine veri yolları ile bağlanmış bir küçük ağ sistemidir. Böyle düşünme bilgisayar yapısını anlamamızı kolaylaştırır.

1.1 İnternete Bağlanmak

1.1.3 Ağ Ara yüz Kartı

Ağ ara yüz kartı (AAK), kişisel bilgisayardan ağa ve ağdan kişisel bilgisayara iletişim yolu yaratan basılı bir devre kartıdır. Aynı zamanda LAN (Local Area Network veya Yerel Alan Ağı) adaptörü de denebilir. Kart ana kartın üzerindeki slotlardan bir tanesi üzerine oturtulur ve yerel ağ ile kullanıcı arasında bir ara yüz oluşturur. Ağ ara yüz kartının tipi kullanılan medya ve yerel ağ protokolü ile uyuşmalıdır.

Ağ ara yüz kartı ağ ile seri olarak, bilgisayar ile ise paralel olarak iletişim kurar. Ağ ara yüz kartı, IRQ(Interrupt Request), giriş çıkış adresi ve bilgisayarın üst hafızasını kullanır. IRQ merkezi işlem biriminin (CPU) tetiklenmesi için gerekli olan sinyalin adıdır. Bu sinyal klavyede bir tuşa basıldığında donanım hattı tarafından mikroişlemciye gönderilir. Daha sonra merkezi işlem birimi (CPU) bu sinyali RAM'ın anlayacağı şekle dönüştürür. Giriş-çıkış adresi, yardımcı bir aygıt tarafından gönderilen bilginin bilgisayara girmesi ve çıkması için gerekli olan yoldur. Üst hafıza RAM'ın ilk 640 kilobayt ile 1 megabaytlık dilimi arasında olan yerdir.



1

2

Bir ağ ara yüz kartı seçerken şunlara dikkat edilmelidir;

- Protokoller: Ethernet, Token Ring veya FDDI
- Medya Çeşitleri: Bükülü çift, eşeksenli, kablosuz veya fiber-optik
- Sistem Veri yolu Çeşitleri: PCI veya ISA

1.1 İnternete Bağlanma

1.1.4 Ağ Ara yüz Kartı ve Modem Kurulumu

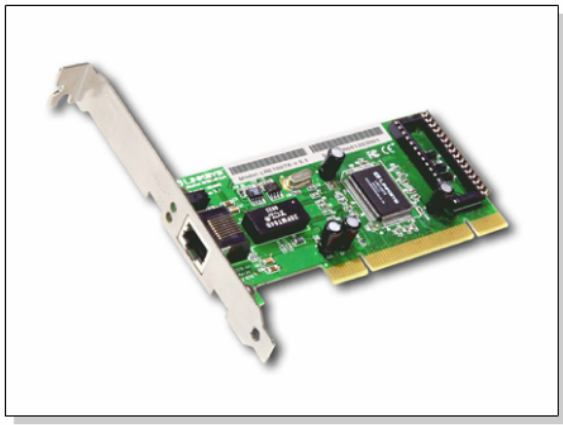
İnternete bağlanmak için modem veya ağ ara yüz kartı gerektirir.

Modem veya diğer bir adıyla kipleyici çözücü aygıtı, bilgisayarı telefon hattı aracılığıyla ağa bağlayan aygıttır. Aygıt dijital sinyali standart telefon sinyaline çevirerek telefonla uyumlu hale getirir. Aynı şekilde telefon hattından gelen sinyalide dijital sinyale çevirir. Modem bilgisayara dahili olarak veya seri veya USB ara yüzü yoluyla harici olarak bağlanabilir. [1] [2]

[1] [2]

Ana bilgisayarla ağ arasında ara yüz oluşturan ağa ara yüz kartının kurulması için her iki tarafında ağ üzerinde belirlenmiş bir yeri olması gerekmektedir. Ağ ara yüz kartı farklı bilgisayar konfigürasyonlarından kaynaklanan çeşitlilikten dolayı farklı şekillerde ve tiplerde olabilirler. Diz üstü bilgisayarlar ara yüzü oluşturmak için PCMCIA kartı kullanabilir. Resim [3] kablolu ve kablosuz PCMCIA kartını göstermektedir. Masaüstü bilgisayarlar harici veya dahili ağ ara yüz kartı kullanabilirler. [4] [5]

3



4 5

Ağ ara yüz kartını yüklenmesini gerektiren koşullar aşağıdaki gibidir;

- Ağ ara yüz kartı olmayan bir bilgisayara ağ ara yüz kartı takmak
- Var olan ağ ara yüz kartının kötü veya hasarlı olması
- 10 Mbps lik bağlantı şeklini 10/100- Mbps hızına ulaştırmak.

Takılan ağ ara yüz kartının performanslı bir şekilde çalışması için şunlara ihtiyaç duyulur;

- Ağ ara yüz kartının nasıl ayarlanması gerektiğinin bilgisi. Ayrıca bu bilgiyle beraber jumper (filtre) ve yazılım hakkında bilgi sahibi olmak.
- Kontrol araçlarının kişinin elinde bulunması
- Donanım kaynaklarının çakışmalarını önleyebilme yeteneği

1.1 İnternete Bağlanmak

1.1.5 Dial-up ve yüksek hızda bağlanabilirliğe genel bir bakış

1960'lı yılların başında, modemler dumb (aptal) terminallerin merkezi sistem tabanlı olarak İnternet bağlanması için piyasaya sunuldu. Pek çok şirket az sayıda olan merkez bilgisayarları zaman karşılığında kiralar ve bu yolla ağa bağlanmaya çalışırdı. Fakat bu yöntem fiyatından dolayı çok kısıtlayıcıydı. Ayrıca bağlantı oranı çok düşüktü, saniyede 300 bit gönderilebiliyordu ki bu da yaklaşık saniyede 30 karakter anlamına geliyordu.

1970'lerin başında bilgisayarla daha uğraşılır hale gelindiğinde "Bulletin Board System (BBS)" ortaya çıktı. Bu sistem kullanıcılara ağa bağlanmanın yanı sıra bir platform üzerinde kullanıcılara mesaj göndermeyi ve gelen mesajları okumayı sağladı. 300bps hız kabul edilebilir bir hızdı ve bu hızla kullanıcıların çoğu yazıp okuyabiliyorlardı. Daha sonra 1980'lerin başında BBS kullanımı hızla arttı ve kullanıcılar için 300bps transferler ve büyük dosya gönderimleri için yavaş bir hız olarak kabul edilmeye başlandı.1900'larla birlikte 9600 bps olan veri gönderimi hızı 1998'den, sonra şimdi de standart olan 56000bps hıza ulaştı.

Kaçınılmaz olarak yüksek hızlı İnternet özellikle de DSL ve kablo modem teknolojisi iş sahasında kullanılmaya başladı ve böylece tüketici marketinde yerini buldu. Bu bağlantı kullanıcının bağlanması için pahalı aygıtlar ve ayrı bir telefon hattı istemiyordu. İnternet'e bağlı iken normal telefon görüşmeleri de yapılabiliyordu. Bu özellik kullanıcıya daha güvenilir ve esnek bir kullanım olanağı sunuyordu. Ayrıca bu tip bağlantılar bir ofis veya ev içinde birden fazla bilgisayarın İnterneti aynı anda kullanımına izin veriyordu.

1.1 İnternete Bağlanmak

1.1.6 TCP/IP Tanımı ve Ayarlanması

İletim kontrol protokolü/İnternet protokolü (TCP/IP), ağ üzerindeki kaynakları paylaşmak için ağa bağlanan bilgisayarların ortak çalışmasını sağlayan bir dizi protokol veya kurallar dizisidir. Çalışma istasyonunda TCP/IP ' yi çalışır hale getirmek için işletim sistemi araçları kısmından ayarları yapılmalıdır. Bu işlem Windows ve Mac işletim sistemlerinde çok büyük benzerlikler gösterir.

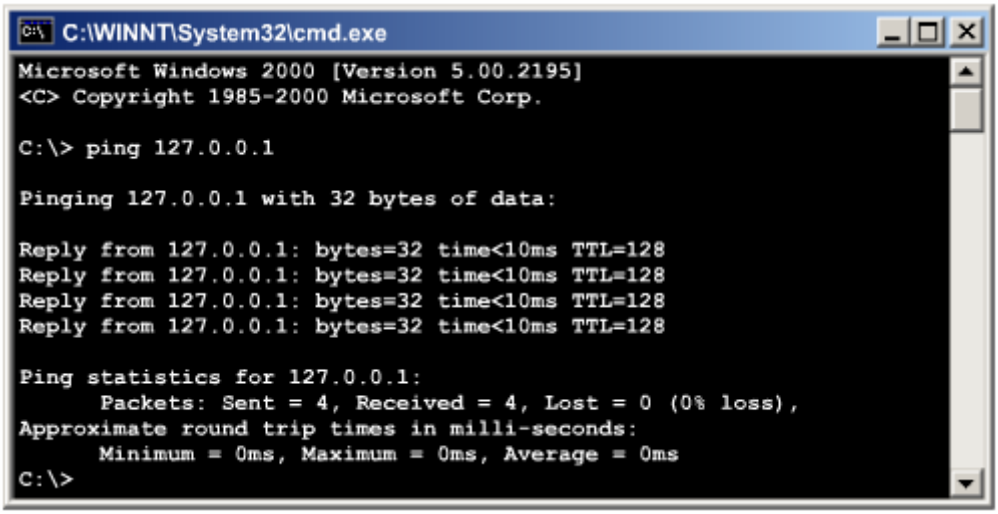
1.1 İnternete Bağlanmak

1.1.7 Ping ile Bağlanabilirliği Test Etmek

Ping İnternete bağlanabilirliği ölçmek için gerekli ve faydalı bir sinyaldir. Bu sinyalin adı denizin dibindeki maddelerin yerini ve mesafesini belirlemek için kullanıldıktan sonra konulmuştur.

"*Ping "* komutu belirlenmiş bir uzaklığa çoklu IP paketleri göndererek çalışır. Her paket gittiği yerden tekrar cevap ister. Alınan cevap, başarı oranını ve cevap istenen aygıtın veya sayfanın tekrar cevap verme süresini içerir. Bu sonuçlara bakılarak, belirlenen mesafeye bağlantı olup olmadığı anlaşılır. *"Ping"* komutu, ağ ara yüz kartının (NIC) gönderim/alım fonksiyonunun, TCP/IP ayarlanmasının ve ağ bağlanabilirlinin testini yapmak için de kullanılır. Aşağıdaki örnekler ağ üzerinde çoğunlukla kullanılan ping komutu çeşitleridir:

- *Ping 127.0.0.1* – Bu ping tektir ve dahili geri döngü testi olarak adlandırılır. Bu komut TCP/IP'nin çalışmasını ve ağ ara yüz kartının gönderim/alım fonksiyonlarının test edilmesinde kullanılır. [1]
- *IP adresine veya ev sahibi (host) bilgisayara ping* – Bu yerlere gönderilen ping komutları yerel ağlar için TCP/IP ayarlarının çalışılabilirliğini ve bilgisayarın yerel ağa bağlanabilirliğini test eder.
- *Varsayılan Geçit IP adresine ping* – bu ping yönlendirici veya yerel ağın diğer ağlarla bağlantısını kontrol etmek için kullanılır.
- *Uzak mesafedeki IP adresine ping* – bu ping bilgisayarın uzaktaki bilgisayara bağlanabilirliğini kontrol eder.



[1]

1.1 İnternete Bağlanmak

1.1.8 Web Tarayıcısı ve Plug-in'ler

Bir web tarayıcısı şu fonksiyonları yapar:

- Web sunucu ile bağlantı kurmak
- Bilgi istemek
- Bilgi göndermek
- Sonuçları ekrana yansıtmak

Bir web tarayıcısı, web sayfasındaki içeriği HTML (hypertext markup language) formatına çeviren bir yazılımdır. Diğer gelişmiş özellikli markup dilleri doğuş sürecindeki teknolojinin pir parçası olarak kabul edilebilir. HTML, grafik oynatabilen, ses çalabilen, görüntü oynatabilen ve diğer

mültimedya dosyaları çalıştırabilen, en yaygın markup dilidir. Hyperlink'ler bir web sayfasının içine gömülmüş olan, aynı web sayfasının üstünde veya farklı web sayfası açarak başka bir bölgeye çabuk bağlanmayı sağlayan yazılımlardır.

Dünyada en çok kullanılan iki tane web tarayıcısı "Internet Explorer (IE)" ve "Netscape Communicator" dır. Bu tarayıcılar arasında büyük farklılıklar vardır. Bir web sayfası bir tarayıcıyı desteklerken diğerini desteklemeyebilir. Bu yüzden bu iki tarayıcının da bilgisayar da yüklü olması yararlı olabilir.

Netscape Navigator: 1

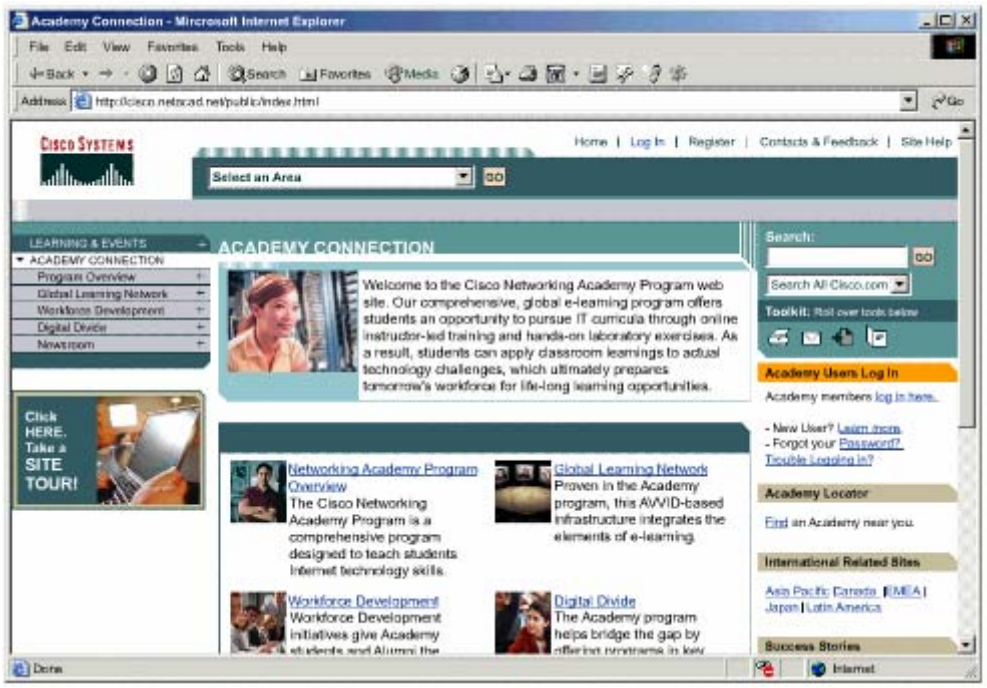
- İlk popüler tarayıcıdır
- Daha az disk alanı kaplar
- HTML dosyalarını gösterir, e-mail ve doya gönderimi yapabilir ve diğer fonksiyonları da gerçekleştirir.

1

Internet Explorer: 2

- Güçlü bir şekilde diğer Microsoft ürünleriyle iç içedir.
- Daha fazla disk alanı kaplar

- HTML dosyalarını gösterir, e-mail ve doya gönderimi yapabilir ve diğer fonksiyonları da gerçekleştirir.



2

İnternet'te, standart tarayıcıların gösteremediği, özel veya patentli dosya tipleri de vardır. Bu dosyaları görmek için tarayıcı, plug-in denilen tarayıcı dosyasının içine yerleştirilen ve tarayıcıya farklı yetenekler kazandıran küçük uygulamalarla ayarlanmalıdır. Bu uygulamalar tarayıcı ile iş birliğiyle çalışarak tarayıcının gerekli olduğu programı çalıştırır ve bu özel dosya tiplerini göstermesine yardımcı olur. Bu dosyalar şunlardır:

- Flash – Macromedia Flash tarafından üretilen mültimedya dosyalarını oynatır.
- Quicktime – Apple tarafında üretilen video dosyalarını oynatır.
- Real Player – Ses dosyalarını oynatır.

Flash plug-in ini yüklemek için şunlar yapılmalıdır:

- Macromedia web sitesine gitmek
- Exe. uzantılı dosyayı indirmek (flash32.exe)
- IE de veya Netscape'te çalıştırmak ve yüklemek.
- Cisco Akademi web sitesine girerek gerekli kullanım ve yükleme bilgilerini almak

Bilgisayarın Cisco Akademi müfredatını göstermeye ayarlanmasından öte, bilgisayarlar daha birçok yararlı şeyler yapabilirler. İş sahasında, çalışanlar düzenli bir şekilde Microsoft Office gibi ofis paketleri kullanırlar. Ofis paketleri tipik olarak şunları içerirler:

- Bilgi yazılımları, sütun ve sıralardan oluşan tablolar içerir ve genellikle bir bilgiyi işlemek veya analiz etmek için formüllerle birlikte kullanılır.
- Kelime işlemcisi, yazı dokümanları oluşturmak için kullanılan bir uygulamadır. Modern kelime işlemcileri aynı zamanda zengin yazı tipleri ve yazı formatının arasına grafik ekleyerek zengin ve sofistike yazı dokümanları oluşturmaya izin verir.
- Veritabanı yönetimi yazılımı, kayıtları depolamak, tamir etmek, organize etmek, sınıflandırmak ve filtrelemek için kullanılır. Kayıt, müşteri ismi gibi bazı ortak temaların belirlendiği bilgiler topluluğu olabilir.
- Sunu yazılımı, satış sunumu ve diğer sunumlar için geliştirilen ve bu sunumu dizayn etmemize yardımcı olan yazılımlardır.
- Kişisel bilgi yöneticisi, e-posta özellikleri, kontak listesi, takvim ve diğer bazı özel dosyaları içerir.

Daha önce sadece yazıcı olan insanların kullandığı ofis yazılımları artık günlük iş yaşamımızın bir parçasını oluşturmaktadır.

1.1 İnternete Bağlanmak

1.1.9 İnternete Bağlanma Problemlerini Giderme

Bu sorun giderme bölümünde, problem donanım, yazılım veya ağ ayarlamasında ortaya çıkar. Amaç, derslerde öğrenilen bilgilerle birlikte, öngörülen süreden önce arızayı tespit ve tamir etmektir. Bu laboratuar, basit olarak görünen bir bilgisayarın İnternet bağlanmasının ne kadar karmaşık olduğunu açıklayacaktır. Bu laboratuar, donanımdan yazılımdan ve ağ ayarlamasından oluşan problemlerin giderilme süreçleri ve süreçlerin içerdiği prosedürü içermektedir.

1.2 Ağ Matematiği

1.2.1 Verinin İkili Gösterimi

Bilgisayarlar aç-kapa mantığıyla çalışan anahtarlamalı çoklayıcılar, çalışır ve bu şekilde bilgi depolar. Bilgisayarlar sadece bu iki durumu anlar ve ona göre çalışır. “1” açık olarak algılanır ve “0” da kapalı olarak algılanır. 1 ve 0 bilgisayarın elektronik komponentin de bu iki durumu açıklamak için kullanılır. Bu durumlar, ikili basamaklar veya bit olarak 0oluşturulur.

Bilgisayardaki alfa-nümerik bilgi sistemini dönüştürmek için çoğunlukla ve yaygın olarak "*Bilgi değişimi için Amerikan Standart Kodlama sistemi*" (ASCII) kullanılır. ASCII klavyede yazılan sembolleri dönüştürmek için ikilik sayı sistemi kullanır. Bilgisayar aç/kapa durumlarından bir tanesini gönderdiğinde 1 ve 0 komutlarının anlaşılması için elektriksel, Işıksal veya radyo dalgaları kullanılır. Unutmamalıdır ki her karakterin sadece kendine ait olan ve kendini tanımlaması için kullanılan 2'li sayı sisteminde 8 basamaklı bir karşılığı vardır.

Bilgisayarlar aç/kapa mantığına göre düzenlendiği için 2'li sayı sistemi onlar için çok uygundur. İnsanlar 2'li sayı sistemine göre çok kolay olduğu için 10'luk sayı sistemini kullanırlar ve bu yüzden bu sayılar bilgisayarın anlaması için 2'li sayı sistemine çevrilmelidir.

İkili sayı sistemleri bazen çok uzun olduğu için 16'lık sayı sistemine çevrilir. Bu çevirim işlemleri daha kolaylaştırır ve bilgisayarın bu veriyi hafızaya almak daha kolay.

1.2 Ağ Matematiği

1.2.2 Bitler ve Baytlar

İkili sistemde sıfır demek elektriksel olarak sıfır volt demektir. (0 = 0 volt)
İkili sistemde bir demek elektriksel olarak +5 volt demektir. (1 = +5 volt)

Bilgisayarlar 8 bitlik grupların kullanılması mantığıyla dizayn edilmiştir. Bu 8 bitlik gruplara bayt adı verilir. 1 bayt adreslenebilen en küçük depolama yeri olarak bilinir. Bu depolama yerleri bir ASCII kodları gibi bir değer veya tek bir karakter olarak algılanır. Açılan ve kapanan 8'li anahtarların toplam kombinasyonun sayısı 256 dır. Baytların aralıkları 0 ile 255 arasındadır. Bu yüzden bayt çalışan bilgisayarları ve ağ sistemlerini anlamak için çok önemli içerikli bir konudur.

1.2 Ağ Matematiği

1.2.3 10 Tabanlı Sayı Sistemi

Nümerik sistemler kendi sembollerini kullanmak için bazı sembol ve kurallar içerirler. En çok kullanılan nümerik sistemler, onluk sayı sistemi veya temel 10 sayı sistemidir. 10 tabanlı sayı sistemi 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 sembollerini kullanır. Bu sembollerin kombinasyonlarıyla birlikte bütün nümerik değerler yazılabilir. Onluk sayı sistemi 10'nun kuvvetleri üzerine kurulmuştur. Soldan sağa doğru her pozisyondaki değer 10 ile çarpılır ve bu çarpım değere üs olarak yansır. Çarpılan bu 10 değerin pozisyonuna bağlı olarak yükselir. Bir değer onluk sayı sisteminde sağdan sola doğru okunduğunda sağdan ilk değer 10^0 yani 1 olur ve ikinci değer is 10^1 (10x1=10) olur. Üçüncü pozisyon ise 10^2 (10 x

10 = 100) olur. Yedinci pozisyon 10^6 ile gösterilir (10 x 10 x10 x 10 x 10 x 10 = 1.000.000). Numaranın ne kadar kolonu olduğuna bakılmaksızın hep bu yöntem uygulanır.

Örnek:

$2134 = (2x10^3) + (1x10^2) + (3x10^1) + (4x10^0)$

Bu örnekte 4 birle pozisyonunda, 3 onlar pozisyonunda, 1 yüzler pozisyonunda, 2 ise binler pozisyonundadır. Bu örnek 10'luk sayı sisteminin kullanıldığını açıkça gösteriyor.

Bu sistemin nasıl çalıştığını görmek çok önemlidir, çünkü bu, diğer iki sayı sistemini, 2 tabanlı ve 16 tabanlı sayı sistemini anlamak için gereklidir. Bu sistemlerde 10 tabanlı sayı sitemiyle aynı metodu kullanırlar.

1.2 Ağ Matematiği

1.2.4 2 Tabanlı Sayı Sistemi

Bilgisayarlar işlemlerinde 2 tabanlı sayı sistemini anlar ve onu kullanır. İkili sayı sistemi onluk sayı sisteminden farklı olarak sadece iki sembol bilir ve ona göre verilerini işler. Bunlar 1 ve 0 sembolleridir. Sağdan başlayan her sayı 0 dan başlamak üzere 2'nin katları olarak sola doğru devam eder. Bu değerler sırayla 2^0, 2^1, 2^2, 2^3, 2^4, 2^5, 2^6 ve 2^7 veya 1,2,4,8,16,32,64 ve 128'dir.

Örnek:

$10110_2 = (1 \times 2^4 = 16) + (0 \times 2^3 = 0) + (1 \times 2^2 = 4) + (1 \times 2^1 = 2) + (0 \times 2^0 = 0) = 22$ (16 + 0 + 4 + 2 + 0)

Eğer bu ikili sistemdeki sayı (10110_2) soldan sağa okunmaya başlanırsa, 1, 16'lar basamağında, 0, 8'ler basamağında, 1, 4'ler basamağında, 1, 2'ler basamağında ve 0, 1'ler basamağında olur ve onluk tabanda bu sayı 22 ye denktir.

1.2 Ağ Matematiği

1.2.5 10 Tabanlı Sayıları 8-bit 2 tabalı Sayılara Çevirmek

On tabanlı sayıları iki tabanlı sayılara çevirmenin birçok yolu vardır. Şekil 1 deki akış şeması bu metotlardan bir tanesini açıklamaktadır. Bu metotta 2'nin üslerine bakarak istediğimiz karşılığı bulur ve on sayının onluk tabandaki karşılığını buluruz. Daha sonra da bu bulduklarımızı toplar böylece ikili sayı tabanındaki bir sayıyı onluk sayı sistemindeki bir sayı olarak yazabiliriz. Bu metot

kullanılabilir metotlardan sadece bir tanesi ve görsel olduğu içinde pratik ve az hata yapılan bir metottur. Bu metot her zaman doğru sonuç verir.

.

1.2 Ağ Matematiği

1.2.6 8-bit İki Tabanlı Sayıları Onluk Tabanda Sayılara Çevirmek

İki tabanlı sayıları onluk tabanlara çevirmek için iki temel kural vardır. Şekil 1 deki akış şeması bu temel kurallardan bir tanesidir. İki tabanlı sayılar basamaklar taban değerleriyle çarpılarak ta onluk sayı sistemindeki değerlere çevrilebilir

Örnek:

İkili sayı sisteminde 01110000 sayısını 10'luk tabanda yazınız

Not: bu işlemi yaparken sağdan sola doğru başlayınız ve un utmayınız ki herhangi bir sayının 0. kuvveti 1'dir. ($2^0 = 1$)

$0 \times 2^0 = 0$

$0 \times 2^1 = 0$

$0 \times 2^2 = 0$

$0 \times 2^3 = 0$

$1 \times 2^4 = 16$

$1 \times 2^5 = 32$

$1 \times 2^6 = 64$

$0 \times 2^7 = 0$

\+ ———————

112

Bu yöntem daha çok alıştırma yapmak gerekmektedir.

1.2 Ağ Matematiği

1.2.7 32 bit ikili numaraların 4 noktalı oktet yapıda tanımlanması

Şimdilerde İnternet üzerinde bilgisayar adresleri 32 bit ikili numaralar şeklinde tanımlanır. Bu 32 bit ikili adreslerle daha kolay çalışmak için bu rakamları onluk sistemdeki numara serilerine bölünür. Bunu yapmak için numara 8 ikili basamaklı 4 gruba ayrılır. Daha sonra 8 bitin her grubu onluk tabana çevrilir ki bunlara oktet denir. Bu çevrimi ikili sayının tamamen onluk tabanda karşılığı bulunana kadar yapılması gerekmektedir.

Bu numara yazıldığında ikili numaranın tamamı 4 gruba ayrılmış onluk tabanda sayılar olarak gösterilir. Bu gösterim 4 noktalı şekilde gözükür ve bu gösterim 32 bit adreslerinin kolay ve etkili bir biçimde gösterilmesini sağlar. Bu gösterim daha sonra ki yerlerde de gösterilecektir. Bu yüzden bu gösterim şekli anlaşılmalıdır. İkili numaraların noktalı ondalık sayı dönerken şunu hatırlamalıyız ki, 1, 2 veya 3 basamaklı olabilen her grup, 8 ikili basamaklı sayıyı temsil etmektedir. Eğer onluk tabana çevrilen sayı 128 den küçük ise o sayıların soluna 0 eklenmek zorundadır. Çünkü numara ancak o zaman 32 bit adres numaralarına denk olur.

1.2 Ağ Matematiği

1.2.8 Onaltılık Sayı Tabanı

Onaltılık sayılar pek nadiren ikili sayıların daha rahat ifade edilebilmesi için kullanılır. Bilgisayarlar tüm işlemlerini ikili sayılarla yapar ve onlara göre gösterirler fakat bazı durumlar vardır ki; ikili sayı tabalarının okunması karışık olur ve onaltılık sayı tabanları kullanılır.

Onaltılık sayıların ikili sayılara veya ikili sayıların onaltılık sayılara çevrilmesinde Cisco yönlendiricileri kullanılır. Cisco yönlendiriciler 16 bit uzunluğundaki konfigürasyonlara sahiplerdir.16 bit ikili sayılar dört basamaklı onaltılık sayılar olarak ifade edilebilir. Örnek olarak 0010000100000010 ikili sayı onaltılık olarak 2102 karşılığa gelir. Onaltılık kelimesi kısaca 0x olarak gösterilir ve 0x2102 olarak gösterilir.

İkili ve on tabanlı sayılarla benzer olarak onaltılık sayı tabanı da semboller, kuvvetler ve pozisyonlara dayalıdır. 0-9 ve A,B,C,D,E,F sembolleri kullanılır.

Olası olan tüm dört basamaklı ikili sayılar, onaltılık karşılıkta sadece bir basamak olarak ifade edilebilir ve bu sayı onluk tabanda iki basamaklı olarak gözükür. Onaltılık sayı tabanın kullanılmasının en büyük sebebi, onluk sayı tabanında 4 basamağa sığmayan sayıların onaltılık sayı tabanında 4 basamakla ifade edilebilmesidir ve bu durumda karmaşık 2 tabanlı bir sayıyı çok sade bir şekilde ifade edebilmemizi sağlar. 4 biti ifade eden on tabanlı sayılar okunma konusunda karışıklık yaratabilir. Örnek olarak ikili tabanda 01110011 sayısı onluk tabanda 115 sayısına karşılık gelmektedir. Fakat bu sayıyı 11-5 olarak mı yoksa 1-15 olarak mı ayırmamız gerekir? Eğer ki; 11–5 olarak okunursa bu sayı ikilik tabanda 1011 0101 olarak karşılık alır ve bu da bizim orijinal sayımız değildir. Onaltılık sayı tabanında 1F olarak dönüştürdüğümüzde ikili tabanda aynı sayıyı elde ederiz.

Onaltılık sayılar 8 bit sayıları, sadece iki basamaklı onaltılık sayı olarak gösterir. Bu uzun bir şerit olan sayılarda okunma karışıklığını ortadan kaldırır. Şunu hatırlayalım ki anlatılı tabana

dönüştürdüğümüz sayıyı örneğin 5D sayısını 0x5D olarak ta yazabiliriz. Onaltılık tabanlı bir sayıyı ikili tabana dönüştürmek istiyorsak basit olarak her basamağı ikili sayı tabanında 4 basamaklı karşılığına çevririz.

1.2 Ağ Matematiği

1.2.9 Boole ve İkili Mantık

Boole mantığı bir veya iki adet gelen voltajı kabul etme tabanı üzerine kurulmuştur. Gelen voltaj tabanı oluşturur ve çıkan voltaj ise gelen voltaja göre değişir. Bu voltaj değişimi bilgisayarın çalışmasında kapalı veya açık anlamına gelir. Bu durumlar ikili sayı sisteminde olduğu gibi 1 ve 0 olarak algılanır.

Boole mantığı ikilik tabana göre sayıları karşılaştırma ve seçme yöntemiyle çalışan ikili bir mantıktır. Bu mantıksal seçimler "VE", "VEYA", ve "DEĞİL" dir. DEĞİL fonksiyonu hariç Boole mantığının fonksiyonları ikili mantık fonksiyonlarıyla aynıdır. Mantık kurallarına bağlı olarak sadece 1 ve 0 sayılarını kabul eder ve ona göre işlem yaparlar.

"DEĞİL" işlemi 1 veya 0 değerini birbirine çevirebilir. Unutmayalım ki; mantık kapıları özel olarak bu işlemler için geliştirilmiştir. Mantık kuralı ne olursa olsun girdi ve çıktı zıt karakterli olur.

"VE" işlemi, iki girdi değeri alır. Eğer bu girdilerin ikisi de 1 değerini alıyorsa çıktı 1 olarak değerlendirilir. Diğer durumlarda çıktı 0 olarak değerlendirilir. Bu ihtimaller için farklı 4 tane kombinasyon vardır. Bu kombinasyonların üçünde çıktı değeri 0 sadece bir tanesinde çıktı değeri 1 olarak değerlendirilir.

"VEYA" işlemi de iki girdi alır. Eğer bu girdilerden en az bir tanesi 1 değerini sağlıyorsa çıktı değeri 1 olarak değerlendirilir. Yine bu işlemde de 4 farklı kombinasyon bulunmasına karşın "VE" işleminden farklı olarak bu kombinasyonların üçünde 1 değeri olur sadece bir tanesinde 0 değeri olur.

Boole mantık işlemleri alt ağ ve özel sembol maskeleme operasyonlarında kullanılır. Özel sembol maskeleme operasyonu bizim adresleri filtrelememizi sağlar. Adresler ağlardaki aygıtlar tarafından belirlenir ve bu adreslerin bir grup olmasına veya başka bir ağ operasyonu tarafından kontrol edilmesine izin verir. Bu fonksiyonlar daha sonraki konularda ayrıntılı olarak işlenecektir.

1.2 Ağ Matematiği

1.2.10 IP Adresleri ve Ağ Maskeleri

İnternet'te kullanılan 32 bit ikili adresler IP (İnternet protokol) adresleri olarak bilinir. IP adresleriyle ağ maskeleri arasındaki ilişki bu konuda anlatılacaktır.

IP adresi bilgisayar tahsis edildiğinde, sol taraftaki bitlerden bazıları ağı temsil eder. Gösterilen bitlerin sayısı adres sınıfına bağlıdır. Geriye kalan bitler ise ağdaki belirli bilgisayarı gösterir. IP adresi ağı ve ağ üzerinde belirlenmiş bilgisayarı gösterir.

Bilgisayara 32 bit IP adreslerinin nasıl dağıtıldığını bilgi vermek için ikinci bile 32 bit numara kullanılır ve bu numaraya alt ağ maskesi denir. Bu maske ağ üzerindeki bir bilgisayarın IP adresinin tanımlanması için kaç tane bit kullanılacağını gösterir. Alt ağ maskesi soldan sağa doğru ilk önce 1'lerle doldurulur. Alt ağ maskesi ağ adresi belirlenene kadar 1'lerle doldurulur ve daha sonra kalan yerler 0 olur. Alt maskedeki sıfırlar ağ içerisindeki kullanıcıları veya bilgisayarları temsil eder. Örneğin;

11111111.00000000.00000000.00000000 desimal olarak yazarsak 255.0.0.0

veya

11111111111111110000000000000000 255.255.0.0

İlk örnekte, soldan ilk sekiz bit ağ parçasını temsil eder ve son 24 bit ise kullanıcı kısmın temsil eder. İkinci örnekte ise, ilk on altı bit ağ bölümünü don on altı bit kullanıcı kısmını temsil etmektedir.

10.34.23.134 IP adresini binary'ye çevirirsek;

00001010.00100010.00010111.10000110
Boolean cebrini kullanarak IP adresini ve alt ağ maskesini "AND" işlemine tabi tutarsak

00001010.00100010.00010111.10000110
11111111.00000000.00000000.00000000
00001010.00000000.00000000.00000000

Sonuç 10.0.0.0 çıkar. Buda IP adresinin ağ kısmını gösterir. Bu sonucu alt ağ maskesi 255.0.0.0 kullanılarak elde ettik. Aynı IP adresi için alt ağ maskesi olarak 255.255.0.0 kullanırsak, bu kullanıcının ağ sınıfı;

00001010.00100010.00010111.10000110
11111111.11111111.00000000.00000000
00001010.00100010.00000000.00000000

Sonucu desimal sayılar cinsine dönüştürerek ifade edecek olursak; kullanıcının 10.34.0.0 ağ parçasında olduğunu görürüz.

Ağ maskesinin IP numarası üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğunu bu şekilde görmüş olduk.

ÖZET

Konu sonunda aşağıdaki kilit noktaların anlaşılmış olması gerekmektedir:

- Bilgisayarları internete bağlarken fiziksel bağlantının yeri.
- Bilgisayarların temel parçaları.
- Ağ arabirim kartları ve/veya modemleri kurma ve sorunları giderme.
- İnternet bağlantısını test ederken temel test prosedürleri.
- Web tarayıcı seçimi ve konfigürasyonu
- 2'lik taban sayı sistemi.
- Binary sayıların desimale dönüştürülmesi.
- Hekzadesimal sayı sistemi.
- IP adres ve ağ maskesi numaralarının binary karşılıkları.
- IP adres ve ağ maskesi numaralarının desimal karşılıkları

BÖLÜM-2

Genel Bakış

Ağ içerisindeki en can alıcı noktalardan biride bant genişliğidir. Bant genişliği ağ dizayn edilirken verilmesi gereken önemli bir karardır. Bu bölümde, bant genişliğinin önemini tartışacağız ve nasıl hesaplayıp ölçeceğimizi göreceğiz.

Ağ kurma fonksiyonlarını tanımlarken katmanlı yapıyı kullanırız. Bu bölüm, çok önemli iki modeli içermektedir. Bunlardan birincisi OSI (Open System Interconnection), diğeri ise TCP/IP. Bu modülde bu iki model arasındaki farklılıkları ve benzerlikleri inceleyeceğiz.

Toplayacak olursak bu modül bize ağ kurulumunun tarihçesini sunacak. Ağ cihazlarının yanında kablolama, fiziksel ve lojik planlamadan da bahis edilecek. Bunun yanında bu modülde LAN', MAN', WAN', SAN' ve VPN' tanımlanacak ve karşılaştırılacak.

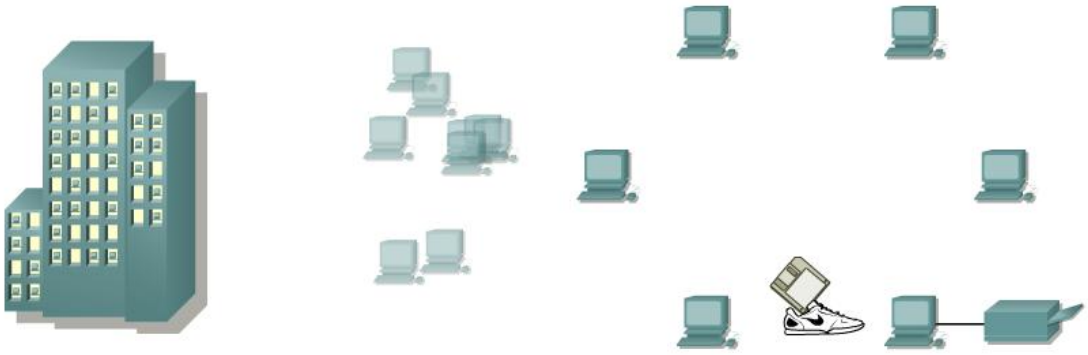
Öğrenciler bu modülü bitirdiğinde;

- Bant genişliğinin ağ içerisindeki önemini.
- Kendi tecrübelerinden faydalanarak bant genişliğini tanımlayabilecekler.
- Bant genişliği üniteleri olan bps, kbps, Mbps ve Gbps'i tanımlayabilecekler.
- Üretilen iş ile bant genişliği arasındaki farkı tanımlayabilecekler.
- Transfer oranını hesaplayabilecekler.
- Veri haberleşmesinde neden katmanlı modelleme kullanıldığını tanımlayabilecekler.
- OSI modelinin gelişim nedenini açıklayabilecekler.
- Katmanlı yapının avantajlarını anlayacaklar.
- OSI modelinin yedi katmanını tanımlayabilecekler.
- TCP/IP modelinin dört katmanını tanımlayabilecekler.
- İki model arasındaki farklılıkları görecekler.
- İnternet'in ana hatlarını kısaca özetleyebilecekler.
- Ağ üzerinde kullanılan cihazları tanıyacaklar.
- Protokollerin ağ üzerindeki rollerini anlayacaklar.
- LAN, MAN, WAN ve SAN'I tanımlayabilecekler.
- Extranet ve İntranet arasındaki farkı görecekler.

2.1 Ağ Terminolojileri

2.1.1 Veri ağları

Veri ağları iş uygulamalarının mikro bilgisayarlara yazımı sonucu bulunmuştur. [1] Zamanın mikro bilgisayarları bir mainframe bilgisayar terminaline bağlanamadığı için çok sayıdaki mikro bilgisayar arasında veri paylaşımı söz konusu olmazdı. [2] Akabinde veri paylaşımları flopy sikler aracılığı ile oluyordu. Bu kullanışsız olmasının yanı sıra maliyetleri de yukarıya çekiyordu. Bir başka zorluğu da, çok fazla sayıda kopyası oluşturulan verinin yeniden değiştirilmesi halinde o dosyaya ihtiyaç duyan herkesin elindeki kopyanın değiştirilmesi gerekiyordu. Eğer iki kişi dosyayı modifiye edip paylaşmaya kalkarlarsa, paylaştıkları anda yeni dosyayı alan kişinin tüm ayarları kaybolmaktaydı. Tüm iş çevrelerince şu üç soruna dikkatli bir şekilde çözüm getirilmek zorundaydı.

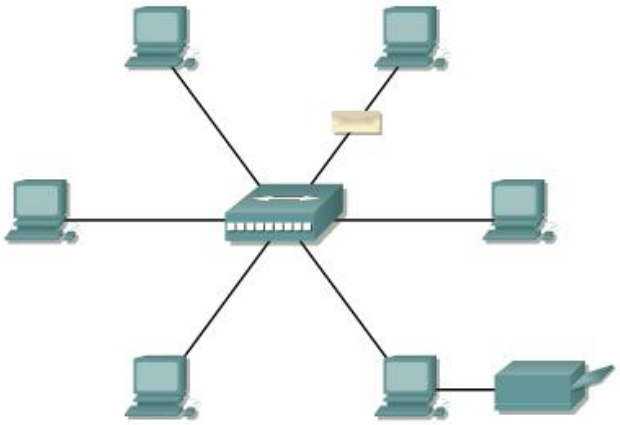


1 2

- Ekipman ve kaynakların aynısını elde etmekten nasıl kurtulunacak.
- Hızlı ve iyi çalışan bir haberleşme nasıl sağlanacak.
- Bir ağ nasıl kurulacak ve yönetilecek.

İş çevreleri, ağ teknolojilerinin üretimi ve kazancı artırdığının farkına vardılar. [3] Böylece ağ kurulumuna, genişletilmesine ve ağ teknolojilerinin gelişimine hız kazandırdılar. 1980'lerin başlarında ağlar çok büyük bir gelişme gösterdi. Ancak bu hızlı gelişme ağ ile ilgili tüm çalışmaları alt üst etti. Şöyle ki 1980'lerin ortalarında ağ teknolojilerinin acil yardıma ihtiyacı ortaya çıktı. Çünkü piyasalarda birçok sayıda ve farklı platformda çalışan yazılım ve donanım vardı. Her şirket kendi standartlarına göre ağ yazılımı ve donanımı üretiyorlardı. Bu kişisel standartların üretilmesindeki en büyük neden şirketlerin diğer şirketlerle rekabet halinde olmalarından kaynaklanmaktaydı. Sonuç olarak ta birçok yeni ağ teknolojisi diğerleri ile bağdaşamıyordu. Bu özel standartlar diğer şirketlerle rekabete girmek

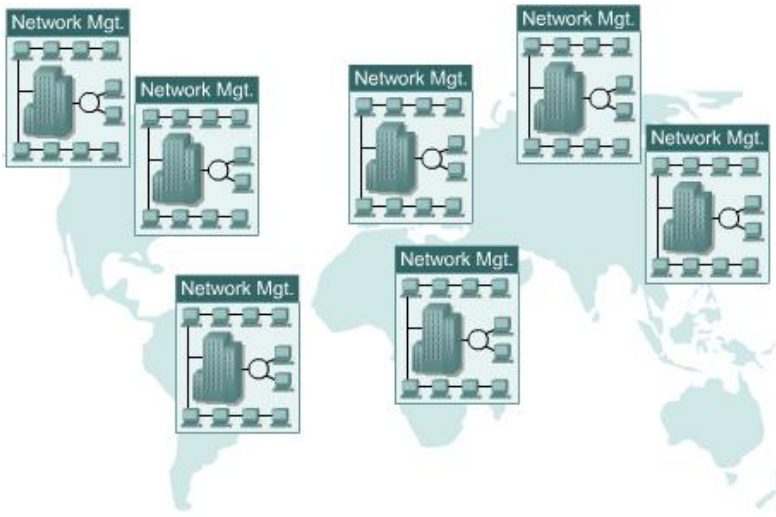
amacıyla geliştirilmiştir. Sonuç olarak birçok yeni ağ teknolojisi diğerleri ile uyumsuzdu. Bu da farklı özelliklere sahip ağların birbirleriyle haberleşmesini zorlaştırıyordu. Bu da sıkça eski ağ cihazlarının yenileri ile değiştirilme gerekliliğini ortaya çıkarıyordu. İlk çözüm lokal alan ağlarına getirildi. Çünkü lokal ağ standartları, ağ donanımları ve yazılımları üretmek ve farklı şirketlere ait cihazları uyumlu hale getirmek için meselenin ana noktalarına çözüm sunabiliyordu. Bu da lokal alan ağlarında istikrar ve sağlamlığı sağlıyordu.



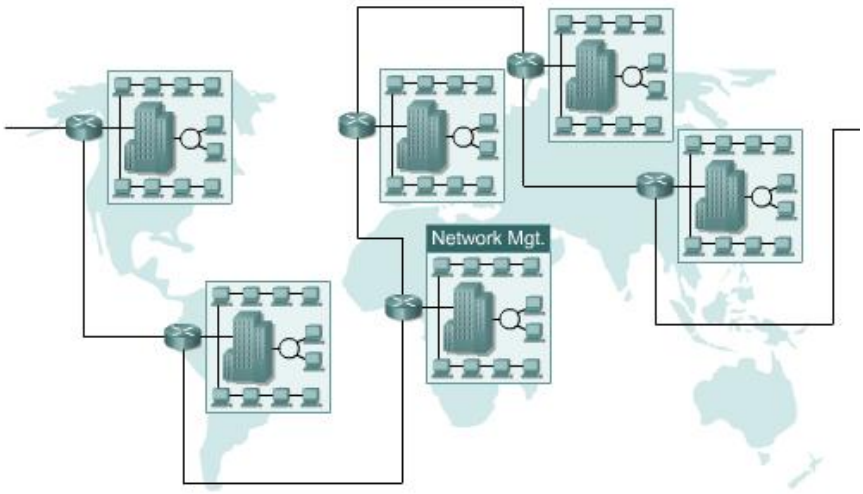
3

Bir lokal ağ alanında, şirketin her bir bölümü elektronik bir ada gibidir. Açıkça görülmektedir ki sürekli gelişen şirketlere mevcut lokal ağları yeterli olmamaktadır. (şekil - 4)

Peki, neden bilginin sadece şirket içi değil de şirketler arası iletiminde dahi hızlı ve güvenli bir yola ihtiyaç duyuldu?(Resim/Şekil 5) Çözüm metropol alan ağları (MAN) ve geniş alan ağları (WAN) için üretilmişti. Çünkü geniş alan ağları (WAN) geniş coğrafik alanlar üzerindeki kullanıcıları birbirine bağlıyabiliyordu. Haliyle buda aralarında büyük uzaklılar bulunan şirketleri birbirlerine bağlamayı mümkün kılıyordu..



4



5

2.1 Ağ Terminolojileri

2.1.2 Ağ tarihi

Ağların tarihçesi oldukça karmaşıktır. Geçtiğimiz otuz beş yıl içerisinde birçok insan bu konuyla ilgilendi. Şimdilik basitçe İnternetlin nasıl yavaşça geliştiğini göreceğiz. İnternetlin keşif edilmesi ve ticarileştirilmesi kompleks bir yağıdan daha da karmaşıktır. Ancak bu karmaşıklık, İnternetlin temellerinin keşif edilmesine bakmamıza yardımcı oldu.

1940'larda bilgisayarlar bozulmaya eğilimli çok büyük elektromekanik cihazlardı. 1947 de yarı iletken transistorun keşfi bilgisayarları daha küçük ve güvenilir olması yolunu açtı. 1950'lerde delikli kartlarla çalışan main frame bilgisayarlar il çalışılmaya başlanıldı. 1950'lerin sonlarında entegre devrelerin farklı varyasyonlarından faydalanılarak farklı işler yapılması sağlanıldı. 1960'larda ise mainframeler terminaller ile birlikte merkezi bir şekilde genişçe kullanılmaya başlanıldı.

1960'ların sonlarında ve 1970'lerin başlarında mini bilgisayar diye adlandırılan daha küçük bilgisayarlar ortaya çıktı. Ancak bu bilgisayarlar bile modern bilgisayarlara göre hala çok büyük boyutlardaydı. 1977'de Apple bilgisayar şirketi ilk defa kişisel bilgisayar olarak bilinen mikro bilgisayarı üretti. 1981'de ise IBM kendisinin ilk bilgisayarını üretti.

1980'lerin ortalarında modem kullanılıp kullanıcılar diğer bilgisayarlar bağlanana kadar bilgisayarları ile yalnız kaldılar. Bu da P2P veya dial-up bağlantılardan söz edilmeye başlanmasına yol açtı. Bu düşünce dial-up bağlantıyla merkezi bir haberleşme noktasına bağlanan bilgisayarlarla daha

genişletildi. Bu bilgisayarla ilan tahtası deniliyordu. Kullanıcılar bu ilan tahtalarından, dosya yükleme veya dosya indirme işlemi yapar gibi mesaj bırak mesaj alabiliyorlardı. Ancak bu sistemin büyük bir dezavantajı, sistem çok kısa süreli bağlı kalınabiliyordu. Başka bir sıkıntı ise ilan tahtası adındaki bu bilgisayarların her bağlanan kullanıcı ayrı bir modeme ihtiyaç duymasıydı. Örneğin beş kullanıcı aynı anda sisteme bağlanmak istediği an o an için beş farklı modemin bulunması gerekiyordu. Bunun yanında o kullanıcılara ayrılmış beş farklı telefon hattı olması gerekiyordu. Kullanıcı sayısı arttığı anda ise sistem tamamen kullanılmaz bir hale geliyordu. 1960'ların başlaması ve 70'li,80'li, 90'lı yıllar ile

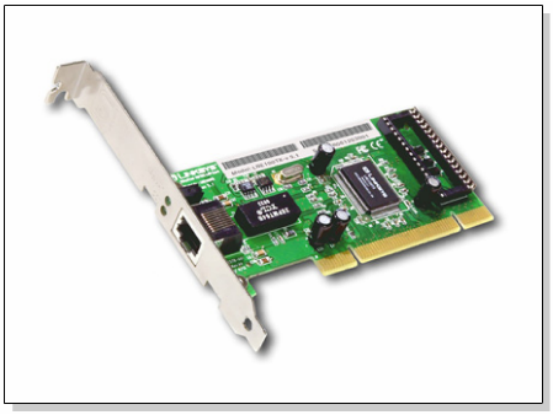
Savunma bölümü ordu ve bilimsel araştırmalar için WAN'ları geliştirdi (Wide Area Network- Geniş Alan Ağları). Bu teknoloji noktadan noktaya bağlantı teknolojisinden çok farklı bir teknolojiydi. Bu teknoloji birçok bilgisayarın birçok farklı yol kullanarak bağlantı kurmasına müsaade ediyordu. Ağın kendisi verinin bir bilgisayardan diğerine gidişini kendisi sınırlıyordu. Bir başka bilgisayarla veri iletimi yapan bilgisayar dışında diğer tüm bilgisayarlar aynı bağlantıyı kullanıyorlardı. Sonunda savunma bölümü WAN interneti geliştirmişti.

2.1 Ağ Terminolojileri

2.1.3 Ağ Cihazları

Genel olarak ağ segmentlerine bağlanmamızı sağlayan cihazların tümüdür. Bu cihazlar iki ana gruba ayrılırlar. İlki son kullanıcı cihazlarıdır. Bilgisayarlar, tarayıcılar, yazıcılar ve kullanıcıya direkt hizmet verebilen cihazlar son kullanıcı cihazları olarak adlandırılırlar. İkinci grup cihazlar ise ağ cihazlarıdır. Son kullanıcı cihazlarının tamamının birbirleriyle haberleşmesini sağlayan cihazların tamamına da ikinci grup cihazlar denilir.

Son kullanıcı cihazları son kullanıcının ağa bağlı herhangi bir kullanıcıya bağlanmasını sağlar. [1] Bu cihazlar kullanıcıların bilgiyi paylaşmasını, yaratmasını ve sahip olmasını sağlar. Son kullanıcı cihazları ağa bağlanmadan da kullanılabilirler ancak yapılabilinecek işlerin sayısında büyük ölçüde azalma olur. Son kullanıcı cihazları ağa, ağ arabirim kartı kullanarak fiziksel yolla bağlanırlar. Bu bağlantıyı elektronik postalarını okumak, raporların dökümünü almak veya herhangi bir veri tabanına erişmek için kullanırlar.[2]



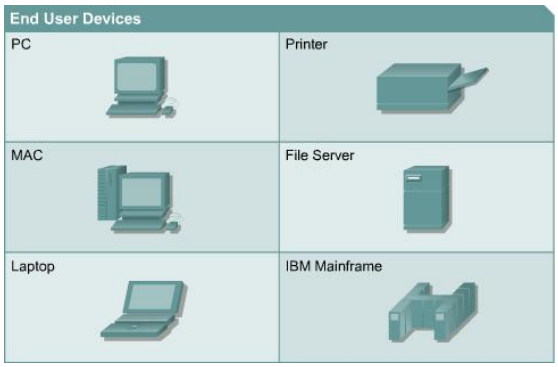
1 2

Ağ arabirim kartı (NIC) ana kart üzerindeki genişleme slotu üzerinde veya ana kart dahil olan bir çeşit baskı devre kartıdır. Genellikle ağ adaptörü olarak adlandırılır. Dizüstü bilgisayarlarınki de PCMCIA kart olarak adlandırılır. 3 Her ağ arabirim kartının (NIC) kendisine ait Medya Erişim Kontrol (MAC) adresi denilen özel bir kodu bulunur. Bu adres kullanıcılar için ağ üzerindeki veri akışını kontrol etmekte kullanılır. İlerleyen bölümlerde MAC adresi ile ilgili daha geniş bilgi bulabileceğiz.

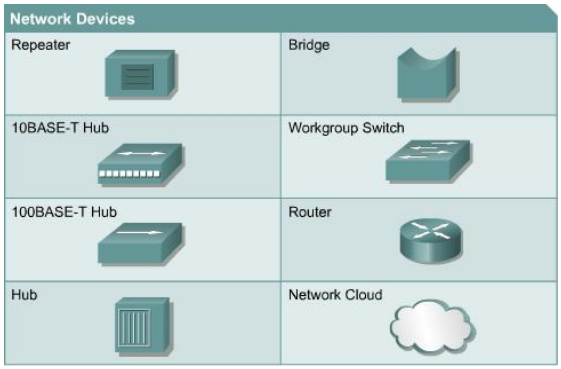
3

Ağ endüstrisinde son kullanıcı cihazları için her hangi bir standart haline gelmiş sembol bulunmamaktadır. 4 Hepsi birbirine benzerler ve gerçek cihazlarla kolaylıkla uyum sağlamaya müsaade ederler. Ağ cihazları birbirleri arasında veri transferi yapacak olan iki son kullanıcının arasındaki bağlantıyı sağlarlar. 5Ağ cihazlarının, kablo mesafelerini uzatmak, bağlantıları güçlendirmek, veri tiplerini dönüştürmek ve veri akışını kontrol etmek gibi görevleri vardır. Tekrarlayıcılar (repeater), çoklayıcılar (hub), köprüler (bridges), anahtarlamalı çoklayıcılar (switch) ve yönlendiriciler (router) bu ağ cihazlarına örneklerdir. Bu cihazlar hakkında daha fazla bilgiyi CCNA

kursunun ilerleyen konu ve sömestırlarında bulabileceksiniz. Şu an için yalnızca temel ağ cihazlarını göreceğiz ve haklarında temel bilgi edineceğiz.

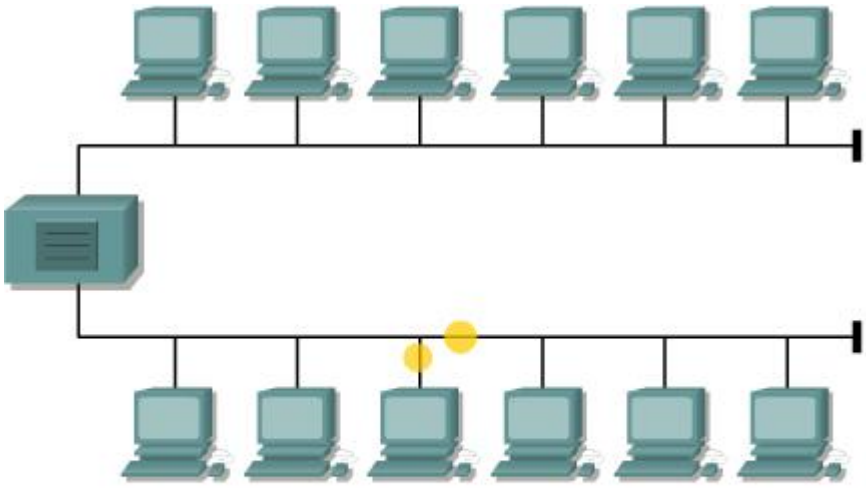


4



5

Tekrarlayıcılar (repeater) sinyali kuvvetlendirmeye yararlar. Tekrarlayıcılar iletişim sırasında analog veya dijital sinyal seviyelerini düzelterek sinyallerin kaybolmasını veya bozulmasını engellerler. Ancak köprüler (bridges) veya yönlendiriciler (router) gibi yönlendirme yapamazlar. 6



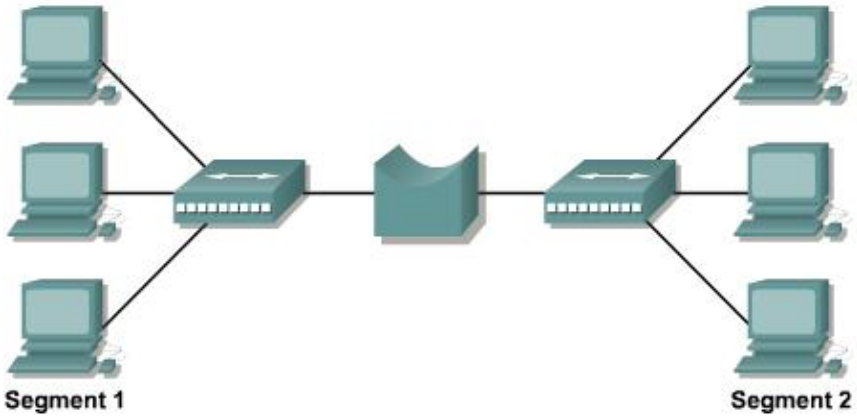
The purpose of a repeater is to regenerate and retime network signals at the bit level. This allows them to travel a longer distance on the media.

6

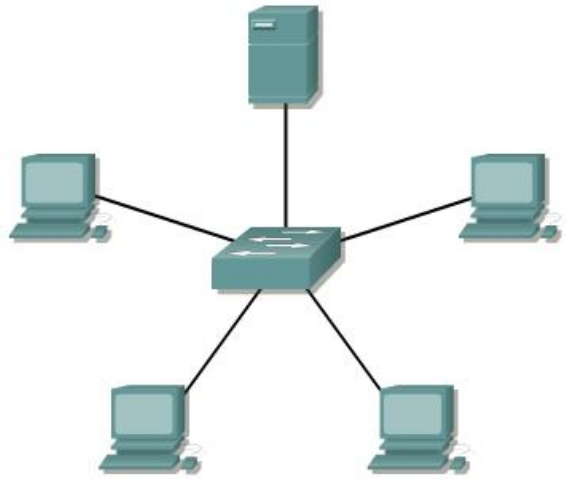
Çoklayıcılar (hubs) bir bağlantıyı çoklayarak bağlantıyı artırabilirler. Diğer bir deyişle bir grup kullanıcıyı ağ içerisinde sadece tek bir üniteymiş gibi gösterebilirler. Bu sadece pasif çoklayıcılarda olur. Aktif çoklayıcılar ise sadece kullanıcıları bir araya getirmezler. Bunun yanında sinyalleri de güçlendirirler.

Köprüler (bridges) ağ içerisindeki verilerin temel sinyaller halinde iletilmesini sağlarlar. [7] Köprü demek yerel alan ağları (LANs) arasındaki bağlantıyı sağlamak anlamına gelir. Lokal alan ağlarını birbirine bağlamanın yanında verileri sınırlandırarak köprüden geçip geçmediklerini kontrol ederler. Buda ağın her parçasının daha verimli olmasını sağlar.

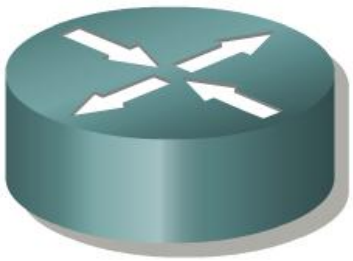
Anahtarlamalı çoklayıcılar veri transfer yönetimini çok daha iyi yaparlar. [8] Sadece lokal ağ üzerinde veri transferini sağlamazlar bunun yanında bağlı olan kullanıcılardan hangisinin veri transferine ihtiyacı varsa bağlantıyı o yönde o kullanıcıya verir. Köprüyle olan bir diğer farkı ise anahtarlamalı çoklayıcılar veri iletim formatlarını dönüştürmezler.



[7]



[8]



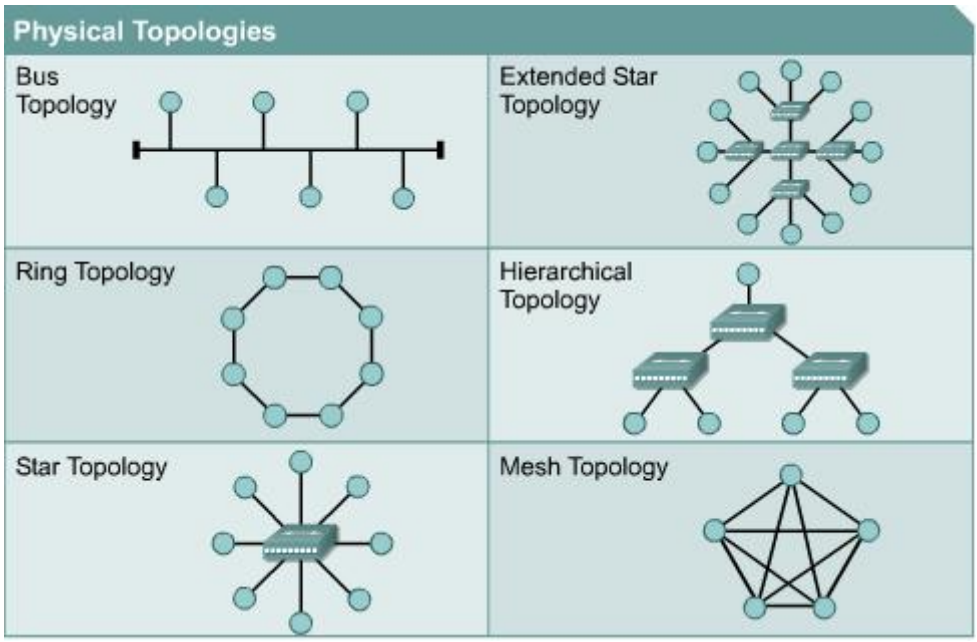
[9]

Yönlendiriciler, yukarıda bahsi geçen cihazların tüm özelliklerini barındırırlar[9]. Yönlendiriciler, sinyalleri güçlendirir, çoklu bağlantıları ağ içerisinde ayırabilir, veri iletim formatlarını dönüştürebilir ve veri iletimini yönetebilirler. Uzak mesafelerle ayrılmış olan lokal alan ağlarını (LANs) birbirlerine bağlarlar. Buna geniş alan ağları (WAN) adı verilir. Başka hiçbir cihaz bu tip bağlantıyı sağlayamaz.

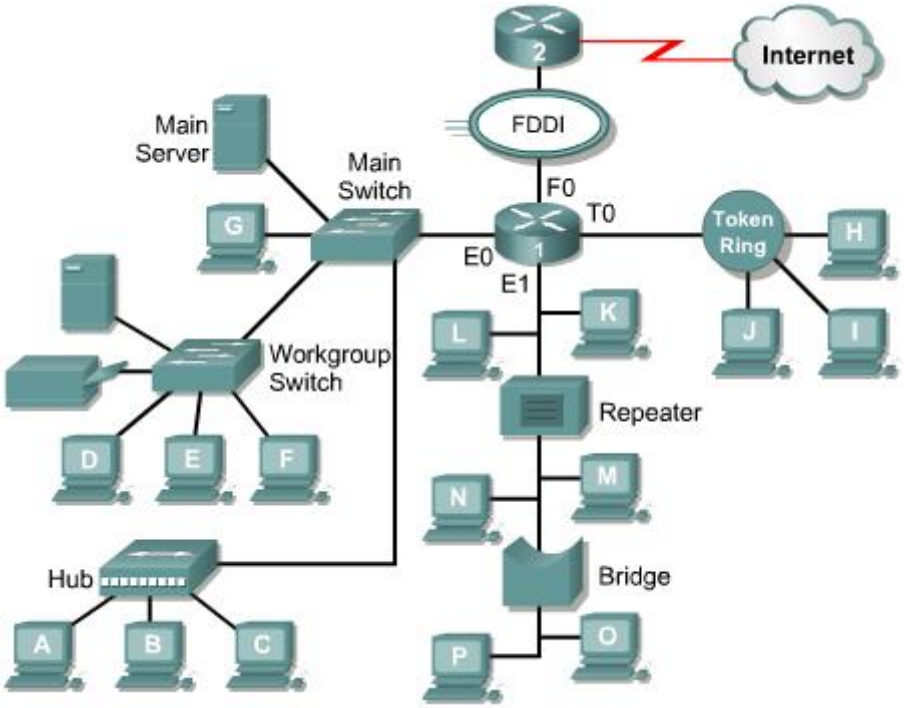
2.1 Ağ Terminolojileri

2.1.4 Ağ Topolojileri

Ağ topolojileri ağın yapısını tanımlamada kullanılır. Topolojinin bir kısmı kablolama arabirimlerinden bahis eden fiziksel topoloji kısmıdır. Diğer kısmı ise medyanın veri gönderiminde nasıl kullanıldığından bahis eden mantıksal kısmıdır. Fiziksel topoloji genel olarak aşağıdaki şekillerde kullanılır[1] [2].



[1]



2

- Tek yol topolojisi uçları kapatılmış tek bir omurga hattan oluşur. Tüm kullanıcılar bu omurgaya direkt bağlıdırlar.
- Halka topolojide bir kullanıcı bir diğerine bağlıdır, diğer kullanıcıda diğerine ve son kullanıcı ilk kullanıcıya bağlıdır.
- Yıldız topolojide tüm kullanıcılar tek bir merkezi noktaya bağlıdır.
- Genişletilmiş yıldız topolojide her kullanıcı merkezi bir noktaya bağlı ve birden fazla bulunan merkezi noktada başka bir merkeze bağlıdır.
- Hiyerarşik topoloji genişletilmiş yıldız topolojiye benzer bir yapıya sahiptir. Birbirlerine bağlı çoklayıcı veya anahtarlamalı çoklayıcılar yerine bilgisayarlar mevcuttur ve bu bilgisayarların içinde bulunduğu ağ topolojinin en tepesindeki bilgisayar tarafından yönetilir.
- Örgü topoloji diğer topoloji tiplerine göre en sağlıklı çalışan ve sağlamlığı en iyi olan topoloji tipidir. Grafikte de görüldüğü gibi bu yapıda tüm kullanıcıların diğer kullanıcılarla ayrı ayrı hattı bulunmaktadır.

Ağların mantıksal topolojileri ise iki kullanıcın birbirleriyle haberleşmesini sağlar. En önemli iki mantıksal topoloji genele yayın (Broadcast) ve jeton geçirme (Token passing) topolojileridir.

Genel yayın topolojisi basit olarak her kullanıcının ağ içindeki diğer kullanıcılara veri gönderebilmesidir. Herhangi bir kural bulunmamaktadır. İlk gelen ilk yayınlanır.

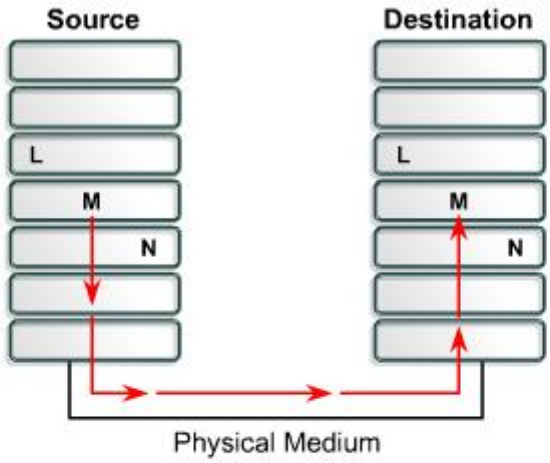
İkinci mantıksal topoloji ise jeton geçirme sistemidir. Jeton geçirmede elektronik bir jeton mevcuttur. Bu jeton sırayla tüm kullanıcıları sırayla dolaşır ve jetonu elinde bulunduran kullanıcı ağın içerisine veri gönderir. Eğer kullanıcı veri göndermezse jeton bir diğer kullanıcıya geçer ve uygulama bu şekilde devam eder. Bu sisteme en güzel iki örnekten birincisi TOKEN RİNG ve diğeri ise FDDI (Fiber distributed Data Interface) 'dır. Arcnet Token ring ve FDDI' nın farklı bir varyasyonudur. Arcnet tek yol (bus) topoloji üzerinde jeton geçirme sisteminin kullanılmış halidir.

Şekil-2 birçok farklı topolojinin ağ cihazlarına bağlantıları gösterilmektedir.

2.1 Ağ Terminolojileri

2.1.5 Ağ Protokolleri

Ağ içerisindeki bir kullanıcıdan başka ağ içerisindeki bir diğer kullanıcıya veri iletilebilmesi için protokol uyumluluğu aranır. Protokoller ağ içerisindeki cihazların birbirleriyle nasıl haberleşeceğini gösteren ve yöneten kuralların tümüdür. Protokoller veri haberleşmesinde veri formatı, zamanı, sırasını ve hata kontrolün sınırlarlar. Protokoller olmadan bilgisayarlar diğer bilgisayarlardan bit seviyelerinde gelen veri akışın kontrol edemez ve yapılandıramazlar. [1]



L, M, N	Layers in our model of computer communications
Msource, Mdestination	Peer layers
→	Peer to peer communications
M layer Protocol	The rules by which Msource communicates with Mdestination

[1]

Protokoller veri haberleşmesinde aşağıda görülenleri kontrol ederler.

- Fiziksel ağlar nasıl yapılır.
- Bilgisayarlar ağlara nasıl bağlanır.
- İletim için verinin formatı nasıldır.
- Veri nasıl gönderilir.
- Hatalar nasıl giderilir.

Bu ağ kuralları birçok organizasyon ve komite tarafından oluşturulmuştur. Bu organizasyon ve komiteler arasında Elektrik Elektronik Mühendisleri Enstitüsü (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)), Amerikan ulusal standartları enstitüsü (American National Standards Institute (ANSI)), Telekomünikasyon endüstri ortaklığı (Telecommunications Industry Association (TIA)), Elektronik endüstrileri birliği (Electronic Industries Alliance (EIA)) ve Uluslar arası Telekomünikasyon birliği (the International Telecommunications Union (ITU)) bu kuruluşların arasındadır.

2.1 Ağ Terminolojileri

2.1.6 Lokal Alan Ağları (LANs)

Lokal alan ağları aşağıdaki parçaları içerir.

- Bilgisayarlar
- Ağ arabirim kartı
- Ağ medyaları
- Ağ cihazları

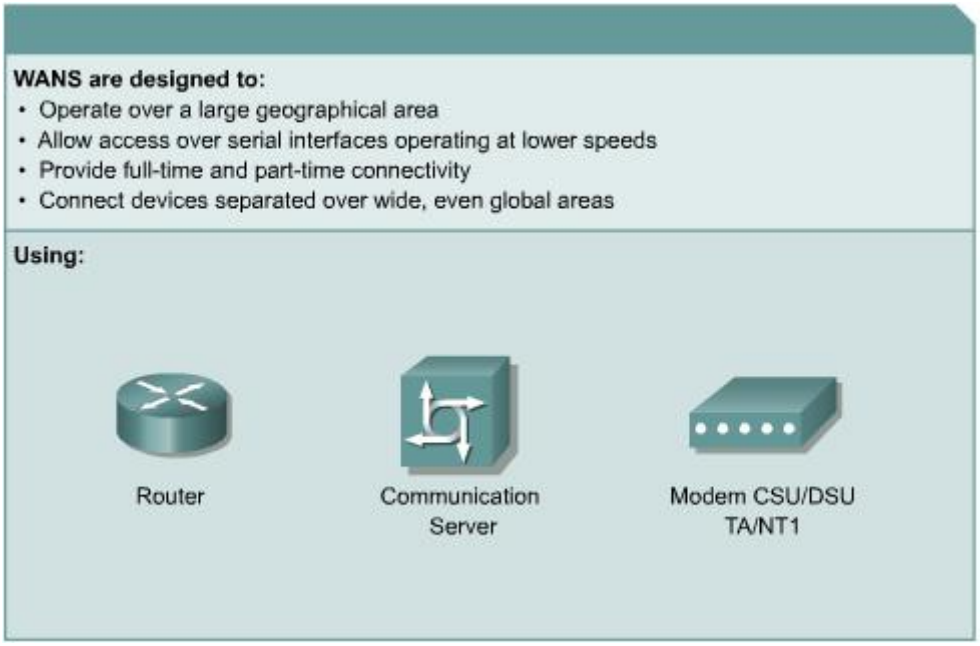
Lokal alan ağları sınırlı bir alan içerisinde bilgisayar teknolojisi kullanarak verimli bir şekilde dosya ve yazıcı paylaşımını ve iç haberleşmeyi mümkün hale getirdi. Bu teknolojiye en önemli örnek e-postalardır. Bazı temel LAN teknolojileri aşağıdaki gibidir.

- Ethernet
- Andaçlı halka (Token Ring)
- FDDI

2.1 Ağ Terminolojileri

2.1.7 Geniş Alan Ağları (WANs)

WAN'lar farklı bölgelerde olan ve bilgisayar veya sunucuları içeren LAN'ların birbirlerine bağlanmış halleridir. Çünkü WAN'lar geniş coğrafi alanlar üzerindeki ağları birbirlerine bağlar, buda uzak mesafelerdeki merkezlerin haberleşmesi açısından çok önemlidir[1]. WAN'ları kullanarak LAN'lar içerisindeki bilgisayarlar, yazıcılar ve diğer cihazlar uzaktaki kullanıcılar tarafından paylaşılmak suretiyle kullanılabilirler. WAN'lar dünyanın herhangi bir noktasındaki herhangi bir kullanıcıya aynı ofis içerisindeymiş gibi eş zamanlı mesaj gönderilmesini sağlarlar. Bu özellik sayesinde "*Telecommuters*" diye adlandırılan yeni bir işçi sınıfı bile oluşmuştur. Bu sınıf bürolarında gitmeden işlerini evlerinden halledebilmektedir.



[1]

WAN'lar şu nedenlerden dizayn edilir;

- Geniş coğrafik bir alana yayılmış ağları yönetmek için.
- Kullanıcılara diğer kullanıcılarla eş zamanlı haberleşme sağlamak için.
- Lokal kullanıcıların kesintisiz uzak kaynaklardan faydalanması için.
- E-posta, dosya transferi, e-alış veriş ve internet kullanmak için.

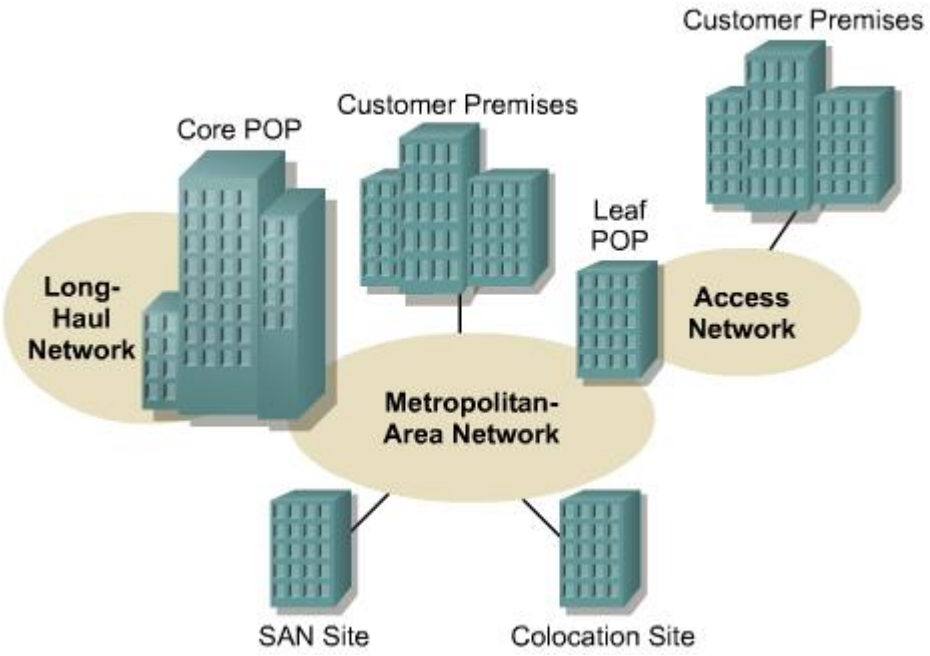
Bazı temel WAN teknolojileri;

- Modemler
- Entegre dijital ağ servisi (Integrated Services Digital Network (ISDN))
- Dijital kiralık hat (Digital Subscriber Line (DSL))
- Çerçeve Aktarıcı (Frame Relay)
- A.B.D (T) ve Avrupa (E) Taşıyıcı serileri- T1, E1, T3, E3
- Senkronize optik ağ (Synchronous Optical Network (SONET))

2.1 Ağ Terminolojileri

2.1.8 Metropol Alan Ağları (MANs)

Şehir veya şehrin belli bölgelerindeki ağlara MAN denir. Genellikle ortak coğrafik alanda iki yada daha fazla LAN'ı ihtiva eder. Örneğin birçok şubesi bulunan büyük bankaları[1]. Tipik servis sağlayıcıların iki yâda daha fazla LAN'a bağlanmak için kullandıkları özel haberleşme hatlarını da örnek olarak verebiliriz. Ayrıca kablosuz köprü teknolojisi kullanılarak ta sinyal yaymayı MAN'a örnek olarak verebiliriz.

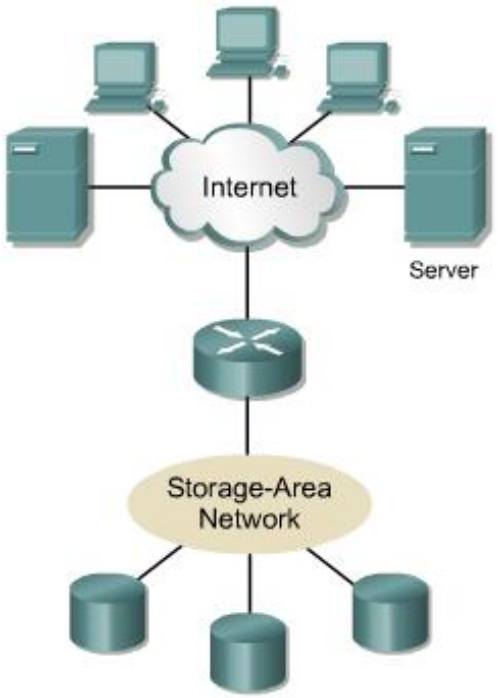


[1]

2.1 Ağ Terminolojileri

2.1.9 Depolama Alanı Ağları (SANs)

Sunucular ve depo kaynaklar arasında yüksek performanslı veri iletimi için adanmış olan sisteme SAN (Storage-Area Network) denir. Bu sistemde ayrılmış olan özel ağ içerisinde sunucular ile kullanıcılar arasında veri alışverişinden kaçınılır[1]. SAN teknolojisi yüksek hızda sunucu-depolayıcı, sunucu-sunucu, depolayıcı-depolayıcı bağlantılarına olanak sağlar. Normal ağ altyapısında oluşan problemlerden etkilenmemesi için bu metot diğer altyapıdan ayrılmış özel ağ altyapısıyla kullanılır.



[1]

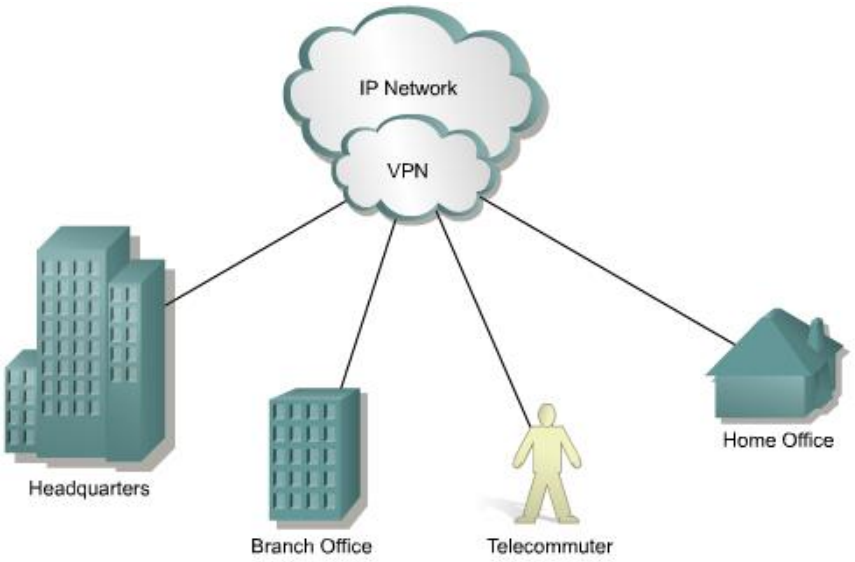
SAN'lar aşağıdaki özellikleri sağlar;

- Performans
- Erişilebilirlilik
- Ölçülendirilebilirlilik

2.1 Ağ Terminolojileri

2.1.10 Özel Sanal Ağlar (VPN)

VPN genel internet alt yapısı gibi altyapı kullanan ancak genelden bağımsız olan özel bir internet ağıdır. “Telecommuter” lar VPN kullanarak şirketlerinin VPN yönlendiricilerine (router) kendi bilgisayarlarından güvenli bir tünel yardımı ile bağlanabilirler. [1]

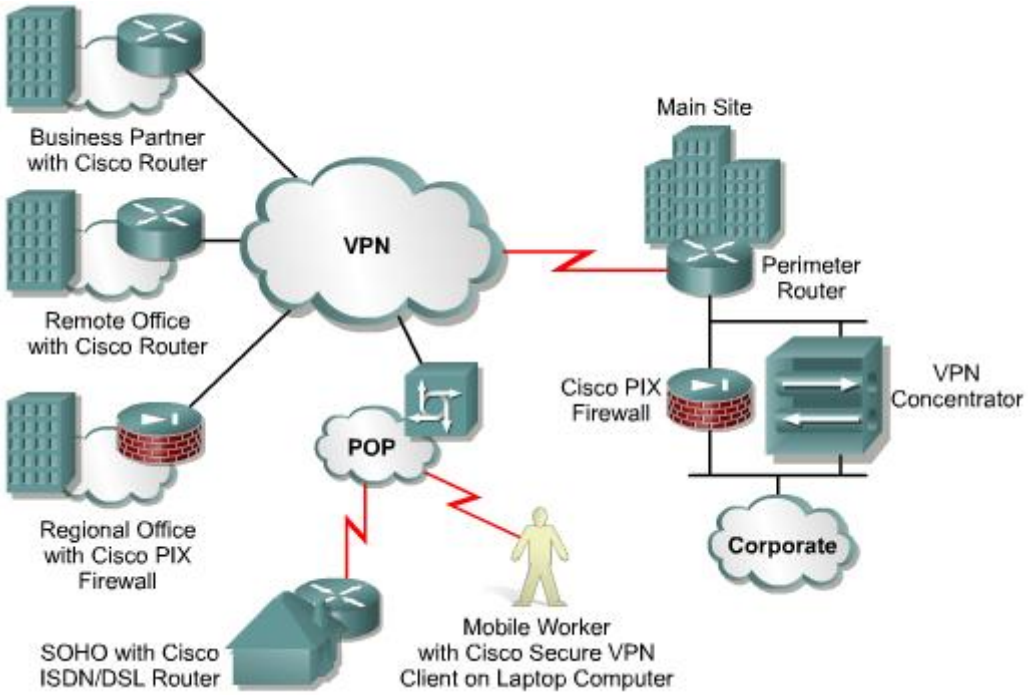


[1]

2.1 Ağ Terminolojileri

2.1.11 VPN ‘nin Faydaları

Cisco ürünleri VPN teknolojisini destekliyor. VPN genel olarak normal ağlardan daha fazla güvenlik ve bağlantı sürekliliği sağlayan bir alt yapıya sahip özel bir ağdır. VPN ‘ler sürekli zamanda aynı güvenlik ve yönetim özelliklerini korur. Ancak noktadan noktaya bağlantılarda en pahalı yöntem VPN yöntemidir[1].



[1]

Aşağıda VPN ‘in üç ana tipini görebiliriz;

- Erişilebilir VPN ‘ler: Erişilebilir VPN ‘ler gezici çalışanları veya küçük ofis/ev ofis (small office/home office (SOHO)) ‘ların şirket binalarının intranet veya extranetlerine uzaktan erişimi sağlar. Erişilebilir VPN kullanılarak analog, modem, ISDN, DSL, mobile IP ve kablo teknolojilerini kullanarak güvenli bir şekilde gezici kullanıcılara ve telecommuterlara rahatça bağlanabilirler.
- İntranet VPN ‘ler: İntranet VPN ‘ler ayrılmış altyapıların adanmış bağlantılarını kullanarak uzak merkezlerdeki kullanıcılara bağlanmada kullanılırlar. İntranet VPN ‘i Extranet VPN ‘den ayıran en önemli özellik İntranet VPN ‘nin sadece şirket çalışanlarına ağa giriş izin vermesidir.

- Extranet VPN ‘ler: Extranet VPN ‘ler ayrılmış altyapıların adanmış bağlantılarını kullanırlar. Ancak bu tipte VPN ‘e şirket dışından kullanıcılarda bağlanabilirler**.**

2.1 Ağ Terminolojileri

2.1.12 İntranetler ve Extranet ler

Lokal alan ağlarının temel konfigürasyonlarına intranet denir. İntranet web sunucuları genel web sunucularından farklı olarak sadece lokal kullanıcılara açık olup şifre karşılığında giriş izini vermektedir. İntranetler, kuruluşların lokal ağlarına imtiyazlı kullanıcıların girişine izin verecek şekilde dizayn edilir. Bununla beraber web sunucuları intranetin içinde kurulur ve tekst tabanlı tarayıcı teknolojisi kullanılarak sunucu üzerinde depolanmış bilgiye erişilmesini sağlar.

Extranet ler, intranet tabanlı uygulamalar ve servisleri içinde barındıran daha geniş alanlarda kullanılan ve dış kullanıcılara güvenli erişim sağlayan ağlardır. Genellikle bu tarz sistemlerde dış kullanıcı, kullanıcı adı şifre ve hatta daha yüksek güvenlik seviyelerinde güvenlik uygulamaları ile muhatap olur. Akabinde extranetler iki veya daha fazla intranetin güvenli bir şekilde birleşiminden meydana gelir.

2.2 Bant Genişliği

2.2.1 Bant Genişliğinin Önemi

Bant genişliği verilen periyot içerisinde ağ bağlantısından akan verinin büyüklüğü olarak tanımlanır. Ağlar hakkında çalışmalar yapmak için bant genişliğinin aşağıdaki dört durumun anlamak çok önemlidir.

- *Bant genişliği sonludur.*

  Bir başka deyişle ağ kurulumu sırasında kullanılan medyaya bakılmadan bile ağ üzerinde taşınan verinin sınırlı olduğunu söyleyebiliriz. Bant genişliği hem fizik kanunlarına hem de verinin medya üzerinde taşınmasında kullanılan teknolojiye göre sınırlıdır. Örneğin normal modemlerin bant genişliği 56 kbps ile sınırlıdır. Bu sınırda hem bilginin taşınma teknolojisi hem de kullanılan medyanın fiziksel özellikleri etken teşkil etmektedir. Aynı medya üzerinde yani ikili telefon kablosunun üzerinde bilginin taşınma teknolojisini değiştirdiğimiz zaman bant genişliğimiz artmaktadır. Buna şu günlerde çok popüler olan DSL teknolojisi diyoruz. Sonuç olarak medya olarak fiber kullanılsa ve taşıma teknolojisi şu günün son teknolojisi olarak kullanılsa dahi bant genişliğinin her zaman sınırı vardı ve olacaktır.

- *Bant genişliği bedava değildir.*

  Kendi lokal alan ağınızda uygun ekipmanlarla uzun süreler için çok büyük bant genişlikleri kullanabilmeniz mümkündür. Ancak geniş alan ağları yani WAN 'lar için muhakkak servis sağlayıcılardan belirli bir bant genişliği satın alınmak zorunluluğu vardır. Buda demek oluyor ki ne kadar fazla bant genişliği o kadar fazla maliyet anlamına gelmektedir ki ağ yöneticisinin bu kararı verirken çok dikkatli davranarak hem uygun bent genişliğini hem de uygun ekipmanları ve cihazları alması gerekir.

- *Bant genişliği ağ performansının analizi, yeni ağların dizaynı ve interneti anlamak için anahtar faktördür.*

  Bir ağ profesyonelinin bant genişliğinin büyük etkisini, iş/zaman oranının ve ağ dizaynının ağ performansının üzerindeki büyük etkisini iyi anlamış olması gerekmektedir. Dünya üzerinde bilgiler bir bilgisayardan diğer bir bilgisayar bit formunda akarlar. Global olarak düşünüldüğünde bu bitlerin akışı sadece bir saniyede bile çok büyük bir hacme sahiptir. Bu hacme bant genişliği dememizin hiçbir sakıncası olmaz.

- *Bant genişliğine olan ihtiyacın her zaman artıyor.*

  Yeni ağ teknolojileri ve alt yapılarının yapılması ve yeni uygulamalar ile daha iyi kapasitelerinden faydalanmak istenmesi bant genişliğinin daha da büyümesini gerektiriyor. Zengin metin içerikli belgeler, video görüntüleri ve ses iletiminin yapılmak istenmesi daha büyük bant genişliklerini gerektiriyor. Örneğin daha fazla bant genişliğine ihtiyaç duyan İP telefon sistemleri ulusal ses sistemlerine adapte edildi. Dikkatli bir ağ profesyoneli gelecekte daha fazla bant genişliğine ihtiyacı olacağını sezinleyebilmeli ve ona göre önlemlerini almalıdır.

2.2 Bant Genişliği

2.2.2 Analojiler

Bant genişliği verilen periyot içerisinde ağ bağlantısından akan verinin büyüklüğü olarak tanımlanır. Bant genişliğinin kolayca anlaşılabilmesi için iki farklı analoji fikri gelişmiştir. Bunlarda ilki su şebekesindeki su boruları gibi, ikincisi ise oto yoldaki şerit sayısı şeklinde düşünülmesidir.

- Bant genişliği su borusu genişliğine benzer.

  Su borusu şebekeleri evlere ve iş yerlerine temiz suyu getirip kirli suyu götürmede kullanılır. Bu su ağı farklı ölçülerde su boruları ile kurulmuştur. Şehri besleyen ana su borusunun çapı iki metre iken eve gelen su borusunun çapı sadece iki santimetredir. Yani borunun genişliği su taşıma kapasitesini sınırlamaktadır. Dolayısıyla burada su veri gibi, borunun genişliği de bant genişliği gibi düşünülebilinir. Birçok ağ uzmanı daha fazla veri taşınması isteniyorsa daha büyük boruya daha fazla veri konulması gerektiğini söylerler.

- Bant genişliği oto yoldaki şerit sayısına benzer.

  Yol ağları her şehre veya kasabaya hizmet vermektedir. Üzerinde fazla trafik olan geniş oto yollara daha az trafik barındıran daha küçük yollar bağlantılıdır. Bu yollar evlerimize veya işyerlerimize ayrılan daha küçük ve daha dar yollardır. Çok az araç oto yolu kullandığı zaman her araç rahatlıkla hareket edebilir. Ancak trafikteki araç sayısı artmaya başladığı anda trafiğin akış hızı gittikçe yavaşlar. Kesinlikle bu olay veri ağlarında da aynı şekildedir. Veri paketleri araçlar bant genişliği de oto yol genişliği gibi düşünüldüğünde bant genişliğinin nasıl yükseldiğini ve düştüğünü rahatlıkla görebiliriz.

2.2 Bant Genişliği

2.2.3 Ölçümü

Dijital sistemlerde temel bant genişliği birimi "bit" lerdir. Bant genişliği ne kadar bilginin veya bitin bir yerden diğer bir yere ne kadar zamanda gittiği belirlenerek ölçülür. Dolayısı ile bant genişliği saniyedeki iletilen bit sayısı ile tanımlanır. Bununla beraber ağlardaki bant genişliği saniyedeki bin bit "kbps", saniyedeki milyon bit "Mbps" ve saniyedeki milyar bit "Gbps" ve saniyedeki trilyon bit "Tbps" ile de tanımlanabilir[1].

Unit of Bandwidth	Abbreviation	Equivalence
Bits per second	bps	1 bps = fundamental unit of bandwidth
Kilobits per second	kbps	1 kbps = ~1,000 bps = 10^3 bps
Megabits per second	Mbps	1 Mbps = ~1,000,000 bps = 10^6 bps
Gigabits per second	Gbps	1 Gbps = ~1,000,000,000 bps = 10^9 bps
Terabits per second	Tbps	1 Tbps = ~1,000,000,000,000 bps = 10^{12} bps

[1]

Ancak bant genişliği terimleri ve hızları ulusal kriterler göre değişiklik gösterebiliyor. Örneğin T3 bağlantısının hızı 45 Mbps iken T1 bağlantısının hızı 1.544Mbps dır. Ancak bu T3 hattının T1 hattından her zaman daha hızlı olacağı anlamına gelmiyor. Örneğin her iki hattında rahatlıkla taşıyabileceği büyüklükte ki aynı boyuttaki veriyi ele alalım. İki hatta bu veriyi aynı hızda taşır. Yani bu demek olmuyor ki T3 hattı aynı veriyi daha hızlı taşır. Bu T3 hattının aynı zamanda daha fazla veri taşıyabileceği anlamına geliyor.

2.2 Bant Genişliği

2.2.4 Limitleri

Bant genişliğinin çeşitliliği LAN ve WAN teknolojilerinde kullanılan medyalara bağlıdır. Medyanın fiziksel hali bazı farklılıklara yol açar. Sinyal çift-bükülmüş bakır kablo, koaksiyel kablo, fiber optik kablo ve havada taşınır. Sinyalin taşınmasında seçilen yollardaki fiziksel farklılıkların sonucunda veri iletiminde temel limitler ortaya çıkar. Örneğin kalkanlanmamış çift-bükümlü bakır kablonun teorik olarak bant genişliği limiti bir Gbps dir. Pratikte ise bant genişliği 10BASE-T, 100BASE-TX veya 1000BASE-TX Ethernet kabloları ile sınırlandırılır. Bir başka taraftan ise bant genişliği sinyalleme metodu ve ağ içerisinde kullanılmak üzere seçilen cihazlar ile sınırlıdır.

Şekil- 1 de bazı temel medya tipleri kullanıldıklar mesafeler ve bant genişlikleri gösterilmektedir.

Typical Media	Maximum Theoretical Bandwidth	Maximum Theoretical Distance
50-Ohm Coaxial Cable (10BASE2 Ethernet; Thinnet)	10 Mbps	185 m
50-Ohm Coaxial Cable (10BASE5 Ethernet; Thicknet)	10 Mbps	500 m
Category 5 Unshielded Twisted Pair (UTP) (10BASE-T Ethernet)	10 Mbps	100 m
Category 5 Unshielded Twisted Pair (UTP) (100BASE-TX Ethernet)	100 Mbps	100 m
Category 5 Unshielded Twisted Pair (UTP) (1000BASE-TX Ethernet)	1000 Mbps	100 m
Multimode Optical Fiber (62.5/125mm) (100BASE-FX Ethernet)	100 Mbps	2000 m
Multimode Optical Fiber (62.5/125mm) (1000BASE-SX Ethernet)	1000 Mbps	220 m
Multimode Optical Fiber (50/125mm) (1000BASE-SX Ethernet)	1000 Mbps	550 m
Singlemode Optical Fiber (9/125mm) (1000BASE-LX Ethernet)	1000 Mbps	5000 m

1

Şekil - 2 de ise WAN servisleri ve her bir servis için kullanılan bant genişlikleri gösterilmektedir.

WAN Service	Typical User	Bandwidth
Modem	Individuals	56 kbps = 0.056 Mbps
DSL	Individuals, telecommuters, and small businesses	128 kbps to 6.1 Mbps = 0.128 Mbps to 6.1 Mbps
ISDN	Telecommuters and small businesses	128 kbps = 0.128 Mbps
Frame Relay	Small institutions (schools) and reliable WANs	56 kbps to 44.736 Mbps (U.S.) or 34.368 Mbps (Europe) = 0.056 Mbps to 44.736 Mbps (U.S.) or 34.368 Mbps (Europe)
T1	Larger entities	1.544 Mbps
E1	Larger entities	2.048 Mbps
T3	Larger entities	44.736 Mbps
E3	Larger entities	34.368 Mbps
STS-1 (OC-1)	Phone companies; Data-Comm company backbones	51.840 Mbps
STM-1	Phone companies; Data-Comm company backbones	155.52 Mbps
STS-3 (OC-3)	Phone companies; Data-Comm company backbones	155.251 Mbps
STM-3	Phone companies; Data-Comm company backbones	466.56 Mbps
STS-48 (OC-48)	Phone companies; Data-Comm company backbones	2.488320 Gbps

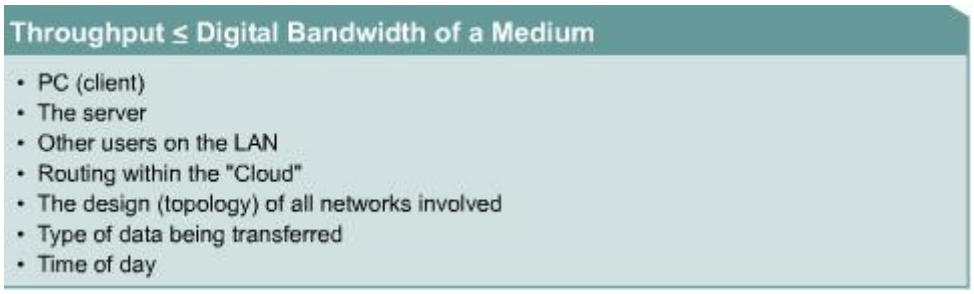
2

2.2 Bant Genişliği

2.2.5 İş/Zaman Oranı

Bant genişliği verilen zaman içerisinde iletilen veri miktarı ile ölçülür. Dolayısıyla bant genişliği ağın en kritik özelliklerinden biridir. Tipik bir lokal alan ağı genellikle 100Mbps hızında kurulur. Ancak bu her kullanıcının ağ içerisinde veri iletirken 100 Mbps hıza sahip olacağı anlamına gelmez. Bu en ideal tasarımda dahi bu şekildedir. Neden bu şekilde olduğunu bize iş/zaman oranı çok iyi bir şekilde açıklayabilir.

İş/zaman oranını ölçerken günün en ideal zamanını, en ideal internet rotasını ve en ideal veri iletim teknolojisini kullandığımızı varsayalım. Maalesef birçok nedenden dolayı bant genişliğinin tamamını hiçbir zaman kullanamayız1.



1

Aşağıda bant genişliğini sınırlandıran faktörleri görebilirsiniz.

- Ağlar arası iletişim cihazları
- İletimdeki veri tipi
- Ağ topolojisi
- Ağ içerisindeki kullanıcı sayısı
- Kullanıcı bilgisayarları
- Sunucu bilgisayarlar
- Enerji durumu

Teorik olarak ağın bant genişliği ağ dizaynı yapılırken göz önünde tutulması gereken önemli bir noktadır. Çünkü bant genişliği, ağ içerisinde kullanılacak olan medya ve cihazların kaldırabileceği bant genişliğinden hiçbir zaman büyük olamaz.

2.2 Bant Genişliği

2.2.6 Veri Transfer Hesabı

Ağ tasarımcıları veya yöneticileri bant genişliğine göre karar verebilen insanlardır. Örneğin WAN bağlantısının bağlantı sayısını artırmak ve yeni bir veri tabanı bağlantısı için yer açmaya çalışmak için karar verilmesi gerekebilinir yada diğer yandan mevcut LAN omurgasının video konferansları için yeterli olup olmayacağına karar verebilmesi gerekebilinir. Bu soruların cevapları her zaman kolay bulunamayabilinir. Bu soruları basit bir veri transfer hesabı yaparak yanıtlayabiliriz.

Ağ yöneticisi, zaman = Dosya boyutu/bant genişliği formülünü kullanarak ağ performansının önemli kısımlarına karar verebilir. Bilinen tipik dosya boyutunu ağın bant genişliğine bölmek suretiyle dosyanın transfer edilebileceği en hızlı zamanı hesaplayabiliriz.

BW	Maximum theoretical bandwidth of the "slowest link" between the source host and the destination host (measured in bits per second)
P	Actual throughput at the moment of transfer (measured in bits per second)
T	Time for file transfer to occur (measured in seconds)
S	File size in bits

1

Bu hesaplamayı yaparken iki önemli noktayı göz önüne almalıyız.

- Sonuç sadece tahminden ibarettir. Çünkü dosya boyutu encapulasyon sırasında eklenen başlıkları içermez.
- Sonuç sadece en iyi durumdaki iletim süresini bize verir. Çünkü ağ performansı her zaman maksimum değerlerde bulunmazlar. Daha doğru bir tahmin elde etmek için eşitlikte iş/zaman oranının bant genişliğine göre değişken olduğunu göz önüne almak gerekir.

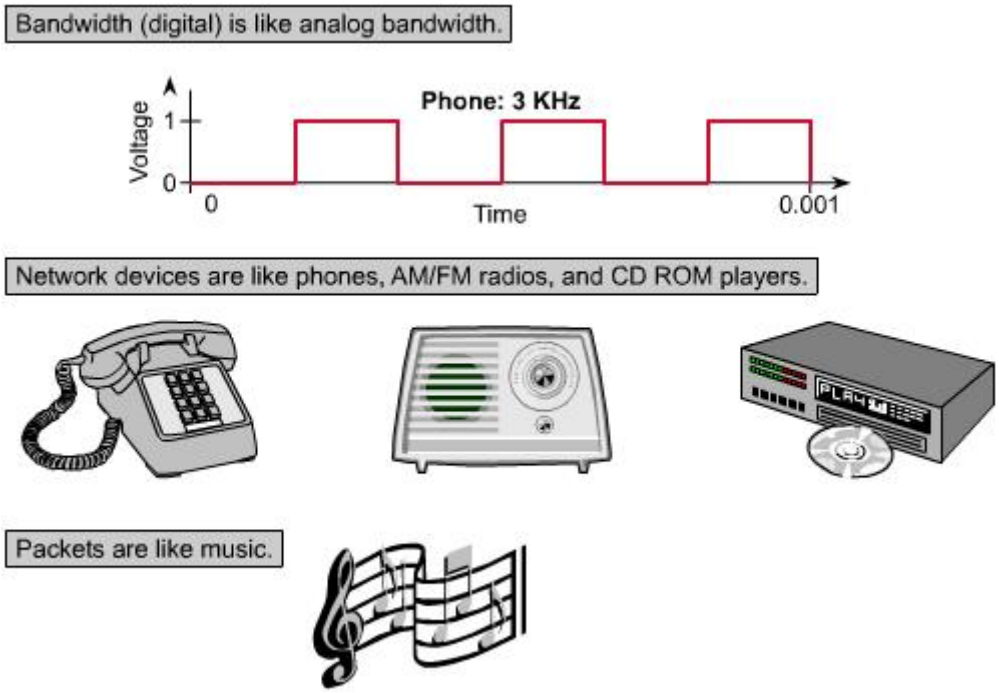
Aslında bu hesabı yapmak oldukça kolaydır. Ancak hesap yapılırken eşitlikte tüm değerlerin boyutunun aynı olduğuna dikkat edilmelidir. Diğer bir taraftan, eğer bant genişliği Mbps şeklinde ölçülmüşse dosya boyutu da Mb "mega bit" şeklinde ölçülmelidir. Kesinlikle MB "megabyte" şeklinde değil. Hesaplamalar yapılırken dosya boyutları genellikle megabyte cinsinde verilir. Gereklilik durumunda çevirmek için dosya boyutunu "8" ile çarparak Mbit boyutuna çevirebiliriz.

2.2 Bant Genişliği

2.2.7 Dijital ile Analoğun Karşılaştırılması

Son zamanlarda radyo, televizyon ve telefon sinyalleri elektromanyetik dalgalar yardımıyla havadan yada kablolar ile iletiliyor. Vericiler tarafından üretilen bu sinyaller ışık ve ses sinyalleriyle aynı şekle sahip olan analog sinyallerdir. İletim sırasında, ışık ve ses dalgaları gibi elektriksel sinyallerin de boyutları ve dalga şekilleri değiştirilir. Diğer bir deyişle elektromanyetik dalgalar birçok yönden ışık ve ses dalgalarına benzerlik gösterirler.

Analog bant genişliği her bir dalgada kaç tane elektromanyetik spektrumun kullanıldığı sayılarak ölçülür. Analog bant genişliğinin temel birimi "hertz (Hz)" veya saniyedeki periyot sayısıdır. Genellikle analog bant genişliğinin temel birimi dijital bant genişliği içinde kullanılır. Genel olarak bu birimleri kHz, MHz ve GHz şeklinde de kullanabiliriz. Örneğin kablosuz telefonlarda ve kablosuz internet bağlantılarında 900 MHz veya 2.4 GHz gibi ibareler hiç yabancı olmayan ibarelerdir[1].



[1]

Analog sinyaller birçok farklı çeşitteki sinyali taşıyabilmelerine rağmen dijital sinyallerle karşılaştırdığımızda birçok önemli dezavantajı olduğunu görüyoruz. Örneğin analog video sinyalini göndermemiz için çok geniş bir frekans aralığına ihtiyaç duyulur. Dolayısıyla gerekli olan bant genişliğini sağlayamazsak sinyali gönderemiyoruz.

Dijital sinyallerde ise, bilginin çeşidine bakmadan tüm bilgiler bit'ler seviyesinde gönderilir. Ses, görüntü ve veri iletiminde tüm bililer bitler seviyesinde dijital medya üzerinden iletilir. Bu tip dijital iletim bize analog bant genişliğine göre çok büyük bir avantaj sağlar. Limit gözetmeden istediğimiz boyutta bilgiyi çok daha küçük bant genişlikleriyle dijital kanal üzerinden iletebiliriz. Verinin iletiminin ne kadar süre aldığına bakmadan karşı taraftan iletilen veriyi çeşidine göre rahatlıkla okuyabilir, dinleyebilir veya seyredebiliriz.

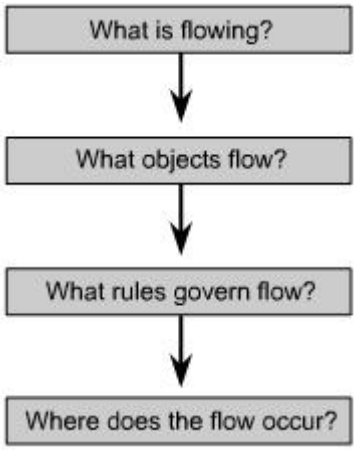
Analog ve dijital bant genişliği arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları anlamak çok önemlidir. Her iki tip bant genişliği ile de bilgi teknolojileri alanında mutlaka karşılaşacağız. Ancak CCNA

boyunca genellikle dijital bant genişliği üzerinde duracağımızdan bu konun daha iyi anlaşılması gerekmektedir.

2.3 Ağ Modelleri

2.3.1 Problemlerin Analizinde Katmanlı Yapının Kullanılması

İçerik olarak katmanlı yapı bize bir bilgisayar ile başka bir bilgisayar arasındaki haberleşmenin nasıl yapıldığını anlatır. (Şekil - 1) İlk bakışta aklımıza akış sırasında işlemlerin nasıl olduğunu bize anlatırken bu yapı bize nasıl yardımcı oluyor diye bir soru geliyor. Ağ üzerindeki bu işlem otoyoldaki trafik akışı ile çok benzer özelliklere sahip. Şekil - 2 bize akış sırasında meydana gelebilecek aksaklıkları ve ayrıntıları göstermektedir.



1

Network	What is Flowing	Different Forms	Rules	Where
Water	Water	Hot; cold; drinkable; wastewater/sewer	Access rules (turning taps); flushing; not putting certain things in drains	Pipes
Highway	Vehicles	Trucks, cars, cycles	Traffic laws and rules for politeness	Roads and Highways
Postal	Objects	Letters (written information); packages	Rules for packaging and attaching postage	Postal service-boxes, offices, trucks, planes, delivery people
Telephone	Information	Spoken languages	Rules for accessing phone and rules for politeness	Phone system wires, EM waves, etc.

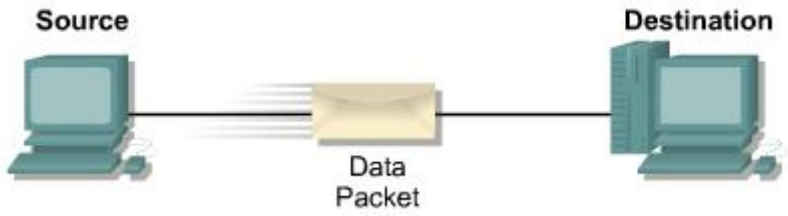
2

İki insan arasında geçen konuşma aralarındaki bilgi akışını analiz etmek için katmanlı yapıyı kullanmada iyi fırsatlar sağlar. Konuşma sırasında her insan haberleşmeye yeni bir fikir üreterek

başlamak ister. Örneğin insan konuşmaya, bağırmaya veya şarkı söylemeye ve bunları hangi dili konuşuyorsa o dilde yapmaya karar vererek başlar. Sonuç olarak bilgi her iki insan arasında paylaşılır.

Bu uygulama tüm konuşma boyunca her katman ayrımında ayrılık gösterir. En üst katmanda fikir paylaştırılmaya hazırlanır, orta katmanda nasıl iletişim kurulacağına karar verilir ve en alt katmanda da sesli bir şekilde bilgi aktarılır.

Aynı katmanlı metot bize bilgisayar ağlarında bilginin kayaktan hedefe nasıl iletildiğini açıklıyor. Bir bilgisayar ağ boyunca bir bilgi gönderdiğinde tüm haberleşme kaynak ve hedef arasında meydana gelir[3].



[3]

Bilgi ağ üzerinde genellikle veri veya paket olarak seyahat eder. Paket, bilgisayar sistemleri arasında hareket eden bilginin mantıksal grup üniteleridir. Veri her bir katmandan geçerken her katman haberleşmenin sağlıklı yapılabilmesi için farklı bilgiler ekler.

OSI ve TCP/IP modelleri verinin bir bilgisayardan diğerini nasıl iletileceğini açıklar. Yani her bir model verinin kaynaktan hedefe doğru akışının nasıl gerçekleştiğini açıklar.

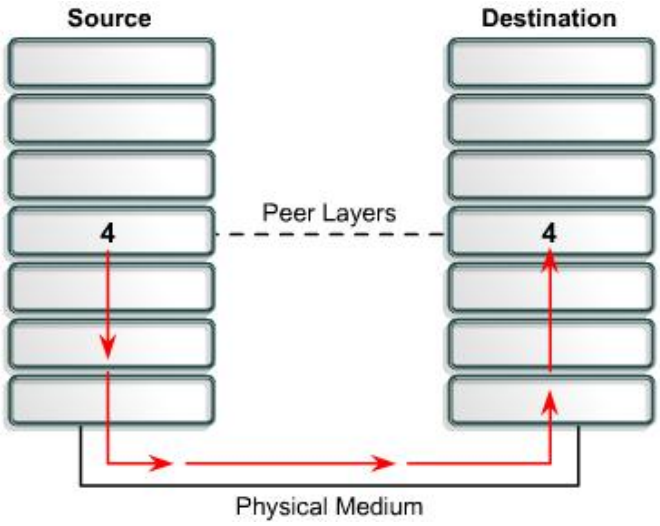
2.3 Ağ Modelleri

2.3.2 Veri Haberleşmesinde Neden Katmanları Kullanırız

Verinin ağ içerisinde bir yerden başka bir yere hareket etmesi için ağ içerisindeki tüm cihazların aynı dili konuşması veya protokolü kullanması çok önemlidir. Protokol, ağ içerisindeki iletişimi sağlıklı bir şekilde yapmak için gereken kuralların tümüdür. Bir pilotun uçağını uçururken diğer uçaklar ile veya hava kontrol kulesiyle iletişim sağlaması için kullandığı özel bir dil gibi.

Veri haberleşmesinde protokol, verinin iletimini ve formacını sınırlamak için oluşturulan kurallar veya varılan anlaşmadır.

Kaynak bilgisayardaki katman 4 hedef bilgisayardaki katman 4 ile haberleşir[1]. Kullanılan bu kurallara katman 4 protokolü denilir. Veri bir katmandan diğer bir katmana geçerken her katman kendi protokollerine göre veriyi düzenler.



[1]

Bir paket gönderildiği hedef bilgisayara ulaştığında, hedef bilgisayarda kaynak bilgisayarda yapılan işlemlerin tamamen tersi gerçekleşir ve veri orijinal durumuna getirilir.

2.3 Ağ Modelleri

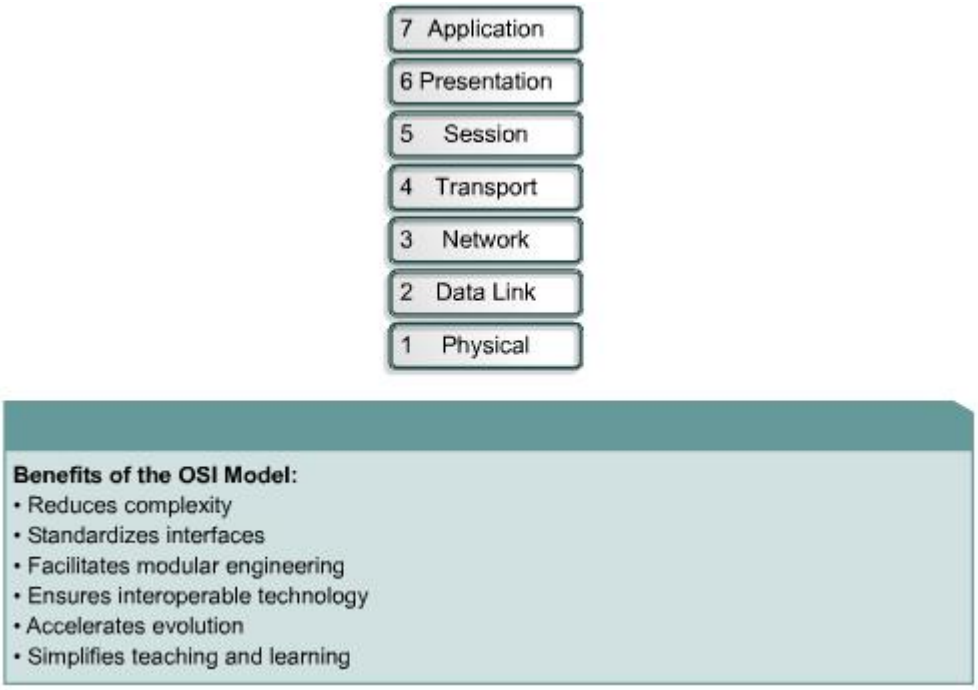
2.3.3 OSI Modeli

Ağ sistemi fikrinin ilk oluştuğu zamanlarda en büyük sorun birçok yoldan organize olamamaktı. Her şirket kendisine göre bir ağ modeli çıkarmış ve bu modelleri birbirine adapte edip entegre bir şekilde kullanma imkânsız hale gelmişti. Çünkü ortada çok farklı çeşitte ve çok sayıda farklı ağ teknolojisi mevcuttu.

1980'nin ortalarında tüm şirketler deneyimlerinden ders alarak, aynı dili konuşmayan insanların birbirleriyle iletişim kurmada zorlanacaklarının farkına vardılar. Farklı özelliklere sahip ağların veri alış verişinde bulunmalarının zor olduğuna karar verdiler.

Bu ağ uyumsuzluğunun çözüm adresi de Uluslar arası Standartlar Organizasyonu oldu(International Organization for Standardization (ISO)). ISO DEC net, SNA ve TCP/IP gibi tüm ağların kurallarını kabul edeceği sistemler geliştirdi. Bu geliştirdikleri sistemleri kullanarak geliştirdikleri başka ağlarla uyumlu olan başka bir ağ modeli yarattılar.

1984 ‘te ürettikleri referans modeline verilen isim “OSI”(The Open System Interconnection) olarak belirlendi. Bu referans model sayesinde birçok farklı teknolojideki ağ modelleri birbirlerine uyumlu hale getirilebildi [1]. OSI referans modeli ağ haberleşmesinde birincil model halini aldı. Bununla beraber tüm şirketler kendi ağ modellerini OSI ile uyumlu hale getirdiler. Dolayısıyla OSI modeli, insanlara verinin ağ üzerinde nasıl hareket ettiğini anlatmanın en iyi yolu haline geldi.



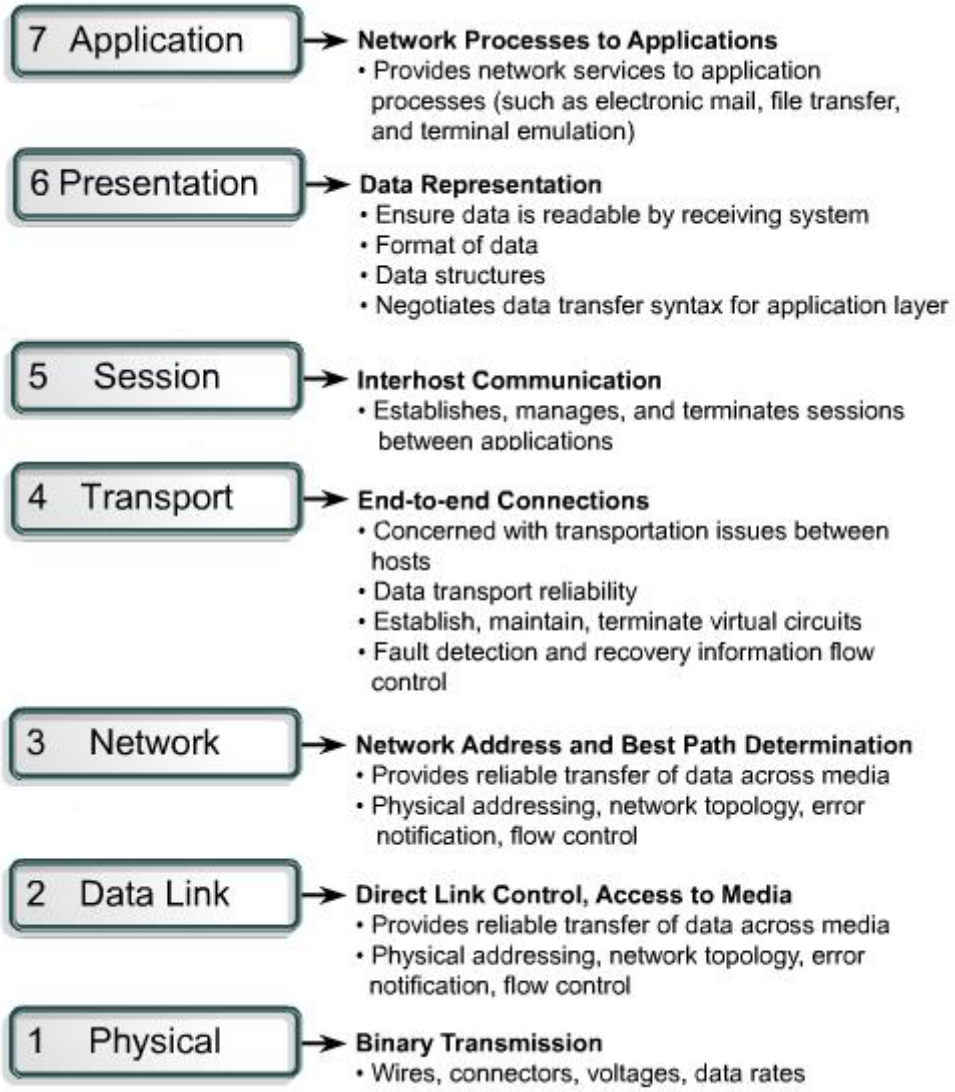
[1]

2.3 Ağ Modelleri

2.3.4 OSI Katmanları

Bilginin ağ üzerinde nasıl hareket ettiğini anlamanın en etkili yolu OSI referans modelini iyi anlamaktan geçer. Ağ üzerinde farklı cihazlar arasında farklı ağ medyaları üzerinden iletilen bilginin nasıl hareket etiğini bize en iyi OSI referans modeli açıklar.

OSI referans modelinde aşağıda da avantajlarını göreceğimiz 7 katman mevcuttur. (Şekil [1])



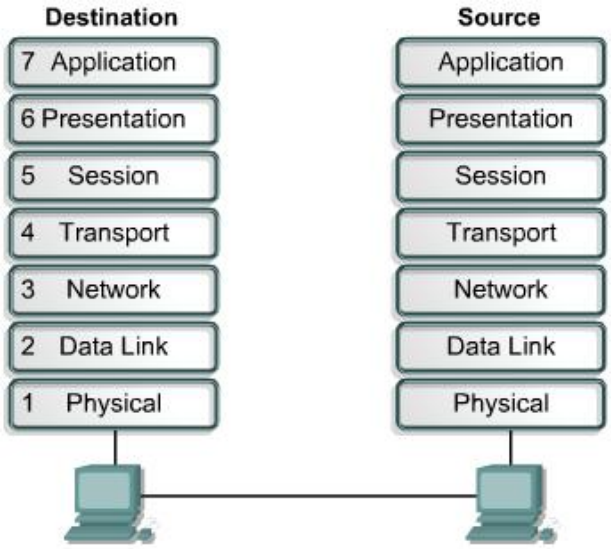
1

- Ağ haberleşmesini kolay yönetilebilen ufak parçalara böler.
- Ağda kullanılan farklı üreticilerin cihazlarını birlikte kullanılabilir hale dönüştürür.
- Farklı tipteki donanım ve yazılımın birbirleriyle haberleşmesine olanak sağlar.
- Bir katmanda meydana gelen hatanın diğer katmanlara iletilmesini önler.
- Ağ haberleşmesini ufak parçalara bölerek anlaşılmasını kolaylaştırır**.**

2.3 Ağ Modelleri

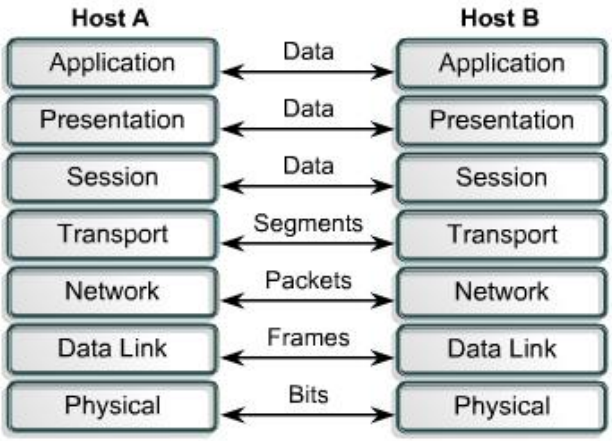
2.3.5 Eşten Eşe Haberleşme

Bir kaynaktan hedefe iletilen veri, hedefte ve kaynakta da sırasıyla aynı katmanlarda işlem görmelidir. Haberleşmenin bu türüne eşten eşe haberleşme adı verilir.(Peer-to-peer) Bu işlem boyunca her katmanında yapılan protokol düzenlemelerine Protokol Veri Üniteleri denir (PDU - protocol data units). Her katmanda kaynak bilgisayarın katmanları hedef bilgisayardaki eş katmanları ile özel PDU' lar sayesinde haberleşir. Şekil – 1 de bunu görebilirsiniz.



1

Ağ üzerinde veri paketleri kaynak bilgisayarda oluşur daha sonra hedefe gönderilir. Her katman veriyi aşağıdaki katmana gönderirken servis fonksiyonuna ihtiyaç duyar. Bu servisi sağlamak için; aşağıdaki katman yukarıdan aldığı PDU' yu veriye giydirir ("encapsulation") ve kendiside kendi hizmetini vermek için veriye "header" yada "trailers" ekler. 7, 6 ve 5. katmanlar veriye eklemelerini yaptıktan sonra katman 4 daha farklı ve fazla bir ekleme yapar. Katman 4'ün PDU' suyla veri gruplanır ve buna da *"segment"* adı verilir2.



2

Network katmanı veriyi *transport* katmanı için hazırladıktan sonra transport katmanına gönderir. Transport katmanına gelen veri artık iç bağlantının alt sistemindedir. Network katmanının asıl görevi iç bağlantıda iletime hazır hale getirmektir. Bu işlemde giydirme ve header eklemelerden sonra biter ve paket hazır hale gelir (Katman 3 PDU' su). İletim için header' in kaynak ve hedefin mantıksal adresleri gibi bilgilere ihtiyacı kalıyor.

Data Link kamanı network katmanı için servis sağlar. Network katmanının bilgisini çerçeve "Frame" içerisine yerleştirir (Katman 2 PDU' su). *Frame Header* data link fonksiyonunu tamamlayıcı bilgiyi içerir. Network katmanının bilgisini frame içerisine giydiren data link katmanı network katmanı için servis sağlamış olur.

Fiziksel katman sadece data link katmanına servis sağlar. Fiziksel katman data link katmanından aldığı veri paketini *"encode"* ederek 1 ve 0 lara dönüştürerek medya üzerinden iletimi gerçekleştirir.

2.3 Ağ Modelleri

2.3.6 TCP/IP Modeli

İnternetin tarihsel ve teknik standartları TCP/IP referans modelidir. Bu model Birleşik Devletler savunma bölümü tarafından üretilmiş bir modeldir. Tasarlanışının nedeni ise nükleer savaş dahil her türlü şartta sürekli ayakta durabilen bir ağ yapısının istenmesiydi. Birleşik Devletler savunma bölümü dünya üzerinde bulunan bakır kablo, mikrodalga, optik kablo ve uydu hattı kullanan farklı iletişim medyaları ile her şartta haberleşmeyi sağlayabilmek istiyorlardı. Bu şarlar TCP/IP modelinin tasarısını oldukça güçleştirdi.

TCP/IP açık standartları olan bir buluştu. Bunun anlamı isteyen herkes kullanmakta özgürdü. Buda TCP/IP standartlarının geliştirilmesini hızlandırdı.

TCP/IP modeli aşağıdaki dört katmandan oluşur: [1]

- Uygulama katmanı
- Taşıma katmanı
- İnternet katmanı
- Ağ erişim katmanı

[1]

Görüldüğü gibi TCP/IP modelindeki bazı katmanlarla OSI referans modelindeki bazı katmanların isimleri aynı. Ancak bu iki modelin katmanları kesinlikle birbirlerine uymazlar. Her iki modelde en çok dikkat çeken farklılıklara sahip olan katmanda uygulama yani "*Application*" katmanıdır.

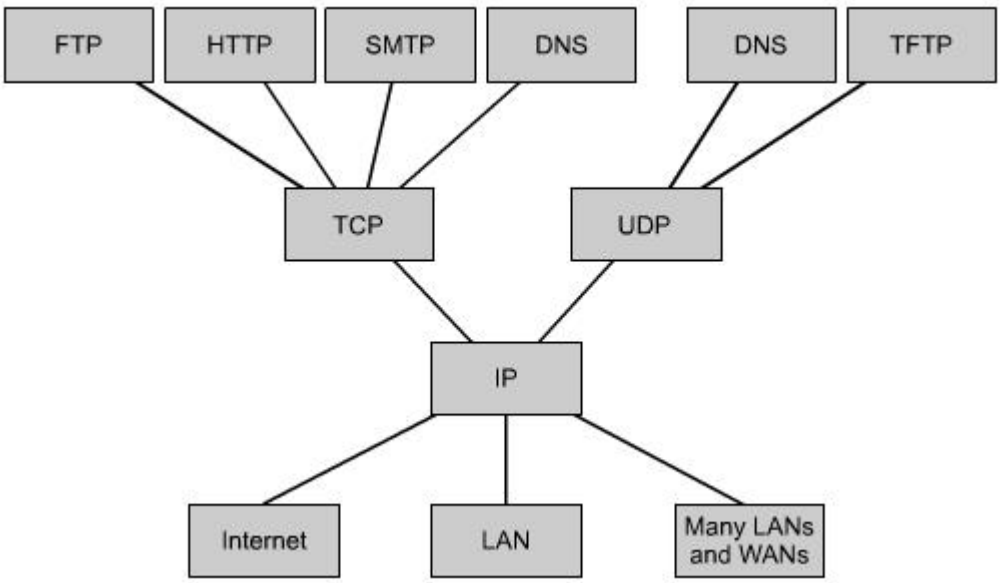
Tasarımcılar TCP/IP modelinin uygulama katmanın OSI modelinin oturum ve sunum katman ları gibi tasarladılar. Tasarlanan uygulama katmanı sunum, kodlama ve diyalog kontrol servislerini sağlayabilmekteydi.

Transport katmanı ise akış güvenliğinin servis kalitesi, akış kontrolü ve hata düzeltme mekanizmalarını sağlıyor. Protokollerden biri, yani iletim kontrol protokolü (TCP), ağ haberleşmesinde mükemmel ve esnek güvenlik, iyi veri akışı ve düşük hata oranını sağlamakta.

TCP bağlantı yönlü bir protokoldür. Bu protokol segment denen uygulama katman bilgilerini paketlerken kaynak ve hedef arasındaki diyalogu sürdürebilir. Bağlantı yönlü haberleşen bilgisayarlar arasında kapalı bir çevre bulunması anlamına gelmiyor. Bu iki bilgisayar arasında 4. katmanlarda herhangi bir zamanda bağlantı kurulabileceği anlamına geliyor.

İnternetin amacı TCP segmentlere bölmek ve parçaları başka bir ağa göndermek. Hiçbir bozulmaya uğramadan hedefe ulaşan paketler IP denen özel bir protokolü kullanırlar. IP ve TCP arasındaki ilişki çok önemlidir. IP paketlerin yönünü gösterirken TCP paketlere güvenli bir yolculuk sağlar.

Ağa erişim katmanı ise genel olarak çok karışık ve kafa karıştırıcı bir yapıya sahiptir. Kullanıcı - ağ katmanı olarak ta bilinir. Bu katman hem mantıksal hem de fiziksel tüm bileşenlerle ilişkilidir. Tüm ağ teknolojileri ayrıntıların ve OSI modelinin "physical" ve "data link" katmanlarını içerir. Şekil - 2 temel TCP/IP referans model katmanlarını göstermektedir.



2

Aşağıda uygulama katmanında kullanılan bazı temel protokoller gösterilmektedir:

- Dosya Transfer Protokolü (FTP)
- Hiper Yazı Transfer Protokolü (HTTP)
- Basit Posta Transfer Protokolü (SMTP)
- Alan İsim Sistemi (DNS)
- Sıradan Dosya Transfer Protokolü (TFTP)

Temel transport katmanı protokolleri:

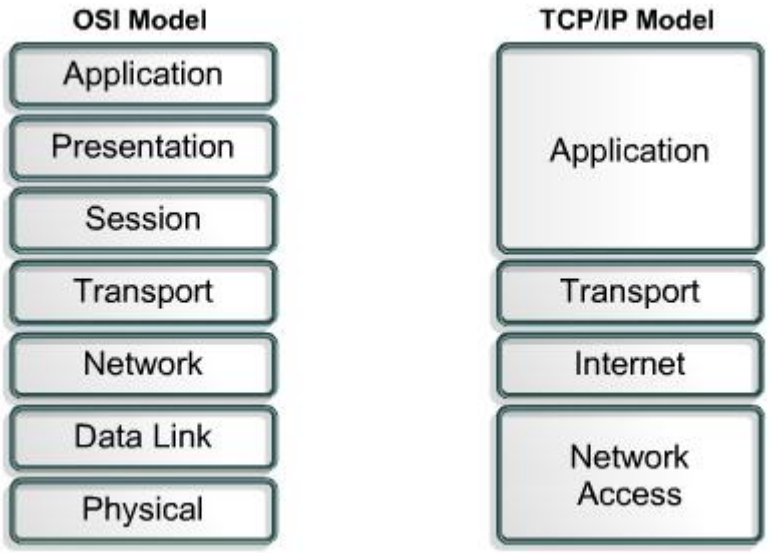
- Taşıma Kontrol Protokolü (TCP)
- Kullanıcı Veri Protokolü (UDP)

Birincil internet katmanı protokolü:

- İnternet protokolü (IP)

Ağa erişim katmanı özel ağlarda partiküler teknoloji kullanımını yönetir. Hangi ağ uygulaması veya hangi transfer protokolünün kullanıldığına bakmaz. Burada sadece bir tane internet protokolü vardır, IP. IP tüm dünyada kullanılan ve herhangi bir bilgisayarın herhangi bir zamanda internete erişmesini sağlar.

OSI referans modeli ile TCP/IP referans modelini karşılaştırdığımızda bazı benzerlikler ve farklılıklar gözümüze çarpar[3]:



[3]

Benzerlikler:

- Her ikisi de katanlı yapıda.
- Her ikisinin de farklı görevleri olan uygulama katmanı var.
- Her ikisi de iletim ve ağ katmanlarına sahip.
- Her ikisi de ağ profesyonelleri tarafından bilinmelidir.

- Her ikisi de paket anahtarlamalı yapıya sahiptir. Yani paketler aynı hedefe birden fazla yol kullanarak gidebilirler.

Farklılıkları:

- TCP/IP sunum ve oturum katmanlarını beraber uygulama katmanında bulundurur.
- TCP/IP veri hattı ve fiziksel katmanlarını beraber ağ erişim katmanında bulundurur.
- TCP/IP aynı gözükmesine rağmen daha az katmanı vardır.

Her ne kadar TCP/IP protokolü internet ile beraber büyüse de aşağıdaki nedenlerden dolayı biz bu kitapta OSI modeli üzerine yoğunlaşacağız.

- Öğretmek ve öğrenmek için daha fazla ayrıntı mevcut olması.
- Hem cömert hem de bağımsız bir protokol olması.
- Yardımcı olacak daha fazla ayrıntıya sahip olması.

Ağ uzmanları hangi modeli kullanacakları konusunda farklı fikirlere sahipler. Üreticiler ise her ürünü her iki protokole uygun olarak çıkartıyorlar. Bu nedenle bizde aşağıdaki konulara daha çok yoğunlaşacağız.

- TCP; OSI nin 4. katman protokolü
- IP OSI nin 3. katman protokolü
- Ethernet katman 2 ve katman 1 teknolojileri

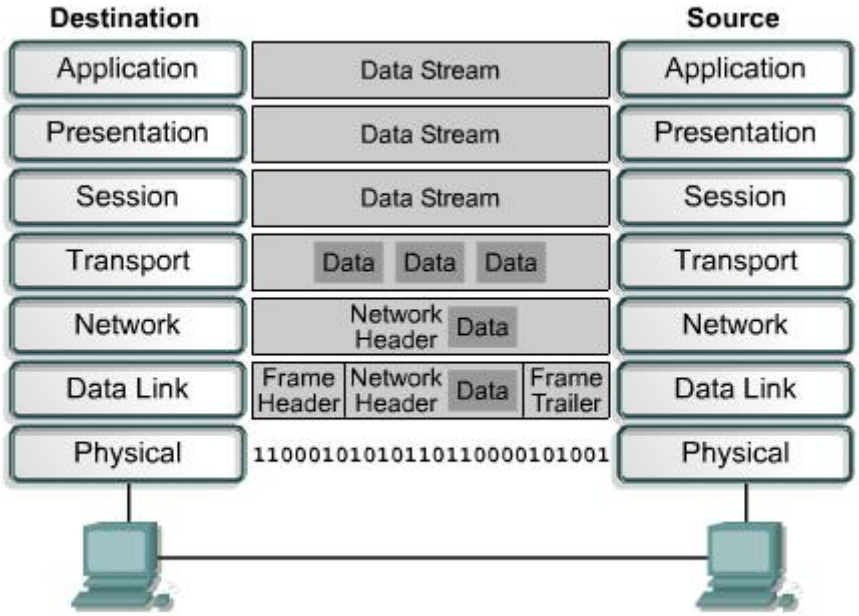
Ancak aralarındaki fark ve hangi protokolün nerde kullanılacağı unutulmamalı. Bununla beraber OSI modelinin TCP/IP modelini açıklamak için kullanılacağı da unutulmamalı.

2.3 Ağ Modelleri

2.3.7 Giydirme (encapsulation) işleminin detayları

Ağ içersinde tüm haberleşmeler hedef ve kaynak arasında gerçekleşir. Bilgi ya veri ya da veri paketleri olarak iletilir. Eğer bir bilgisayar diğer bir bilgisayara bir veri göndermek istiyorsa veri ilk önce giydirilme (encapsulation) işlemine tabi tutularak paketlenir ve sonra gönderilir.

Giydirme (encapsulation) işlemi sayesinde veri gönderilmeden önce gerekli protokol kuralları ile sarılır daha sonra iletilir. Dolayısıyla veri OSI katmanları arasında hareket ederek "header", "trailers" ve diğer bilgiler eklenerek iletime sokulur.

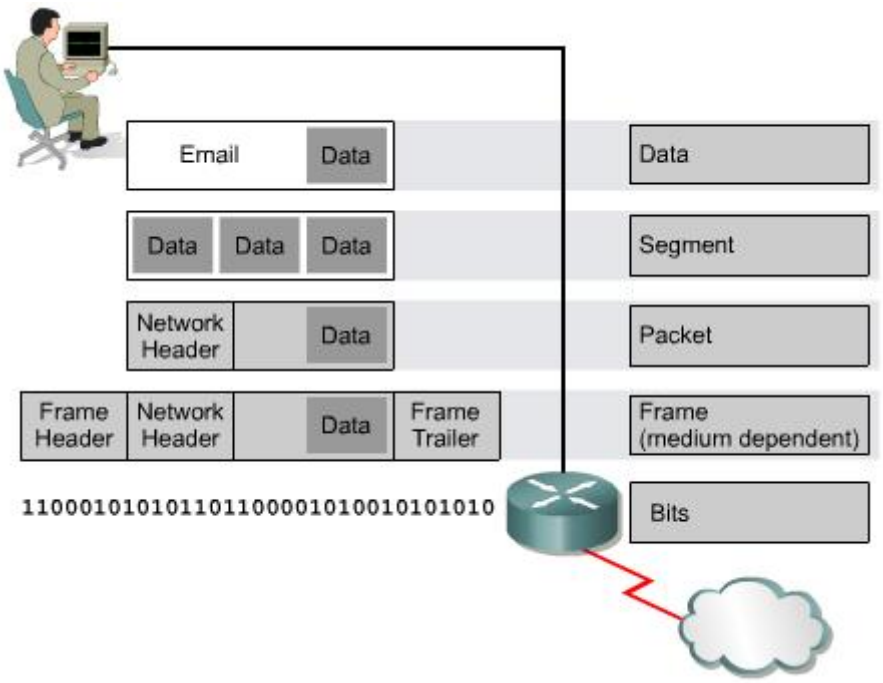


1

Şekil - 1 de hangi katmanda hangi bilgilerin gönderilmek istenen veriye eklendiklerini görebiliriz. Öncelikle gönderilmek istenen veri uygulama "Application" katmanından aşağıya doğru diğer katmanlara doğru hareket eder. Bu işlem sırasında her katman kendi işlemini yürütür ve veri gönderileceği yere kadar bu şekilde gider ve hedef bilgisayarda işlemlerin tersi gerçekleşir. Şekil - 2 de ve aşağıda ağın işlemesi için yapması gereken beş adımdan oluşan giydirme (encapsulation) işlemelerini görebiliriz.

- Veri hazırlanması.
- Kullanıcı bir e-posta gönderiyor olsun, öncelikle alfa nümerik karakterler ağ içerisinde hareket edebilecek veriler haline dönüştürülür.

- Noktadan noktaya transfer için verinin paketlenmesi
- Veri ağdaki transferi için paketlenir. Bu paketleme güvenli bir haberleşme sağlamak amacıyla segmentler kullanılarak yapılır.
- Başlığa (Header) ağ IP adresinin eklenmesi
- Veri kaynak ve hedef mantıksal adreslerini içeren paket başlığına sahip olan paketler içerisine konulur.
- Veri hattı başlığı ve treylerinin eklenmesi
- Tüm ağ cihazları paketleri bir çerçeve içerisine koyar. Çerçeveler ağ içerisindeki bir sonraki cihaza direkt bağlanmayı sağlar. Her cihaz ağ içerisindeki kendinden sonraki cihazın ihtiyacı olan çerçevelemeyi yapar.
- Verinin iletim için bitlere dönüştürülmesi



2

Çerçeve yapısı veriyi 1 ler ve 0 lara dönüştürürler. Daha sonra cihazların saat frekanslarının da yardımıyla gönderilmek istenen yere bu şekilde taşınır ve hedef bilgisayarın veya cihazın uygulama katmanında veri orijinal haline geri döner.

ÖZET

Konu sonunda aşağıdaki anahtar noktaların anlaşılmış olması gerekir.

- Ağlar üzerinde çalışırken ban genişliğinin önemini anlamak gerekir.
- Bant genişliği sonludur ve maliyet demektir. Her geçen gün ihtiyaç artmaktadır.
- Bant genişliğinin tanımının trafik ve su akışı gibi olduğunu anlamak gerekir.
- Bant genişliğinin saniyedeki bit transferi ile ölçüldüğünü.
- Bant genişliği limitlerinin kullanılan medya, LAN veya WAN teknolojisine ve ağ ekipmanlarına bağlı olduğunun.
- Bant genişliği ölçülürken İş/Zaman oranının ağ içerisindeki kullanıcı sayısı, ağ cihazları, verinin cinsi ve sunucu cinsine bağlı olduğunu.
- T=S/BW (transfer zamanı= dosya boyutu / bant genişliği) formülünün veri transfer zamanında kullanıldığını.
- Analog ve dijital bant genişliği arasındaki farklılıkları
- Katmanların problem analizlerinde nasıl kullanılacağını
- Ağ haberleşmesinin katmanlı modelle açıklanabildiğini
- OSI ve TCP/IP nin ağ haberleşmesinde en önemli iki model olduğunu
- Uluslar arası standartlar organizasyonunun bulmuş olduğu OSI referans modelinin ağ uyuşmazlığı problemlerini ortadan kaldırıldığını.
- OSI referans modelinin 7 katmanını
- TCP/IP modelinin 4 katmanını
- TCP/IP modelinde ki uygulama katmanının OSI modelinde uygulama, sunum ve oturum katmanlarının görevini yaptığını.
- LAN ve WAN teknolojileri iş ve hükümet ihtiyaçlarından dolayı geliştirildiğini.
- Temel ağ cihazlarının çoklayıcılar (hubs), köprüler (bridges), anahtarlamalı çoklayıcılar (switches), ve yönlendiriciler (routers) olduğu bilinmeli
- Fiziksel topolojiler
- WAN' ların 2 yada daha Fazla LAN' dan oluştuğunu.
- VPN' in mevcut ağ içerisinde kurulan özel erişimli bir ağ olduğunu.
- Erişimli, iç ağ ve dış ağ olmak üzere üç farklı VPN olduğunu.
- İntranetlerin, dış kullanıcıların kuruluşun özel ağına girmesi için tasarlanmış özel bir ağ olduğunu.
- Extranetlerin, intranetlerde kullanılan dağıtım uygulamaları ve servislerin daha geniş alanda iştirake ait kişiler tarafından kullanılması için tasarlandığını.

BÖLÜM-3

Genel Bakış

Bakır kablolar nerdeyse tüm LAN' larda kullanılıyor. Farklı tipte bulunan bakır kabloların avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Kablolama ağın işlemesi açısından çok önemli bir noktadır. Çünkü bakır bilgiyi elektriksel sinyallerle taşır ve bunun anlaşılması için temel elektrik kaidelerinin bilinmesi gerekir.

Fiber optik kablo uzak mesafeler, yüksek bant genişliği, noktadan notaya haberleşme ve LAN omurgaları ile WAN' lar için en uygun kablo tipidir. Optik medyada veri ya ince cam kesitten ya da plastik fiberden ışık yardımıyla iletilir. Elektriksel sinyal optik sinyale dönüştürülür ve daha sonrada medya üzerinden gönderilir. Dolayısıyla fiber kabloda herhangi bir elektriksel sinyal olmadığından çok iyi bir yalıtkan ve çok güvenli bir taşıma aracıdır.

Fiziksel bağlantı sayesinde yazıcı, sunucu ve yazılımlar paylaşılarak üretkenliğinin artmasına olanak sağlar.

Kablosuz iletişimde ise tamamen sabit bir yerde kalma ve kablolama dan kurtulmuş oluyoruz. Ancak, çok yüksek hızlarda veri akışı, güvenlik veya sürekliliği kablolu ağlar gibi sağlayamıyoruz. Bu nedenlerden dolayı kablosuz teknolojinin kullanımı sınırlı halde kalıyor.

Bu bölümün sonunda aşağıdaki konuların anlaşılmış olması gerekmektedir.

- Maddelerin elektriksel özelliklerinin.
- Volt, direnç, empedans, akım ve devre tanımlarının.
- Farklı kablo tiplerinin performans ve özelliklerinin tanımlanması.
- Koaksiyel kablonun diğer kablo tiplerine göre avantaj ve dezavantajlarının anlaşılması.
- Kalkanlanmış çift bükümlü kablo ve kullanıldığı yerler.
- Kalkanlanmamış çift bükümlü kablo ve kullanıldığı yerler.
- Düz, crossover ve rollover kabloların karakteristik özelliklerini.
- Fiber optik kablonun temellerini.
- Fiber optiğin sistemde nasıl kullanıldığını.
- Fiber kablonun uzun mesafelere ışığı nasıl taşıdığını.
- Multimode ve singlemode fiber optik kabloları.
- Diğer ekipmanların ve bağlantı elemanlarının fiber optik kablo ile beraber nasıl kullanıldığını.
- Fiber optik kablonun nasıl teste tabi tutulduğunu.

- Fiber optik kablonun güvenlik açısından önemini.

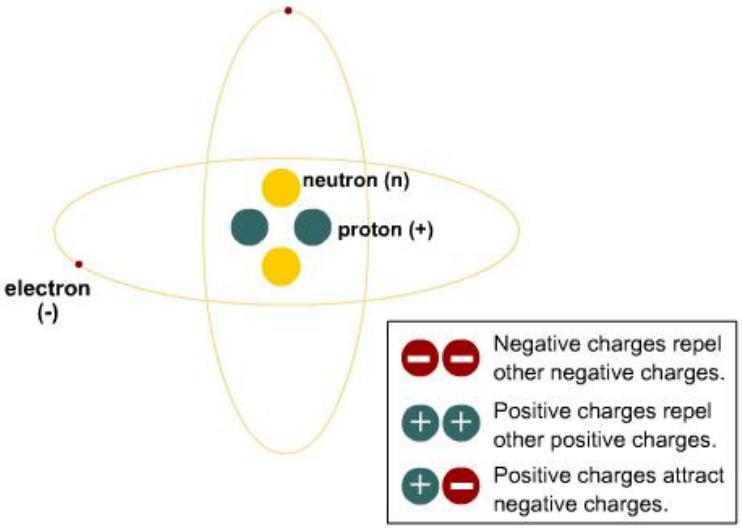
3.1 Bakır Medya

3.1.1 Atomlar ve elektronlar

Tüm maddeler atomlardan meydana gelmiştir. Periyodik tablo tüm bu atomları ve onların özelliklerini gösterir. Atomlar şunlardan oluşur:

- Elektronlar – çekirdeğin etrafında bulunan negatif yüklü parçacıklardır.
- Nükleus – atomun merkezidir, proton ve nötronları barındırır.
- Protonlar – pozitif yüklü parçacıklardır.
- Nötronlar – nötr parçacıklardır.

Elementlerin elektriksel özelliklerini anlamak için helyumu ele alalım. Atom numarası 2 olan bu atom 2 proton ve 2 elektrona sahiptir. Atom ağırlığı 4 tür. Atom ağırlığında atom numarası olan 2 yi çıkardığımızda elde kalan 2 atomun nötron sayısıdır. Şekil 1 Danimarkalı fizikçi Niel Bohr' un keşfettiği atom modeli görülmektedir. Bu görüntü helyum atomuna aittir. Protonları ve nötronları futbol sahasının ortasındaki futbol topu gibi düşünürsek elektronlar o toptan daha küçük haldedirler. Elektronların boyutu bu ölçülendirmeye göre bir vişne büyüklüğünde ve yerleri de stadyumun dışına denk düşmektedir. İçinde proton ve nötronların bulunduğu atom çekirdeğinin boyutu da futbol topu büyüklüğündedir. Doğanın kanunu olan bir olay Coulomb tarafından keşfedilmiştir. Zıt yüklerin birbirini çekmesi ve aynı yüklerin birbirini itmesi. Bu yasa Coulomb yasası olarak bilinir.



1

Tüm elektronik cihazlar, temelde bu doğa kanununa göre çalışırlar.

3.1 Bakır Medya

3.1.2 Gerilim

Bazen elektromotor kuvvet olarak ta ifade edilir (EMK). EMK, elektron ve protonların ayrılmasında ortaya çıkan elektriksel kuvvet veya elektriksel basınçtır. Bu kuvvet farklı kuvvetlerin birbirini çekmesi veya aynı kuvvetlerin birbirini itmesi sonucu ortaya çıkıyor. Bu işlem pillerin yapısında meydana geliyor dolayısıyla bir güç kaynağının da. Piller bir devreye bağlandığı andan itibaren içlerindeki elektronlar hareket etmeye başlar. Pil içerisindeki elektronlar asla kendi başlarına hareket etmezler. Gerilim bundan başka üç farklı yöntemle daha elde edilir. İlki sürtünme yâda statik elektrik, ikinci olarak manyetizma ve son olarak ta ışık veya güneş pilleriyle.

3.1 Bakır Medya

3.1.3 Direnç ve Empedans

Her zaman kuvvetin tersi yönde kuvveti etkisini yok edici bir kuvvet vardır. Bu ortamına göre değişir. Elektriksel ortamda tersi yöndeki bu kuvvete direnç denir. Hiç direnç göstermeyen yâda çok az direnç gösteren maddelere iletken, hiç iletken olmayan maddelere de yalıtkan maddeler denir. Direnç genel olarak bu iki madde tipinin farklı değerlerde karıştırılmasından meydana gelir.

Elektriği ileten tüm maddeler elektron akışına karşı bir direnç gösterir. Bu durumda bu maddeler farklı etkiler göstermeye başlarlar. Bu maddeler kapasite ve indüktanstır.

Bu terimler ağlar hakkında çalışma yapılırken öğrenilmesi zorunlu terimlerdir. Elektron akışı direnç ile alakalı olmasına rağmen neden sinyal iletim hattı boyunca ilerlerken zayıflıyor.

Direncin birim Ω kısaltılması da R dir.

Elektriksel yalıtkanlar elektronların akmasına hiç izin vermeyen veya çok zor geçmesine izin veren maddelerdir. Yalıtkan malzemelere örnek olarak; plastik, cam, hava, kuru tahta, kâğıt, kauçuk ve helyum gazı gösterilebilir. Bu malzemelerin orbitallerinde ki elektronları kimyasal olarak çok sağlam bir yapıya sahiptir.

Elektriksel iletkenler daha çok iletkenler olarak adlandırılır ve bu maddeler elektron akışına kolaylıkla izin veren maddelerdir. Çünkü bu maddelerin son orbitalde ki atomları çekirdekten çok uzaktadır ve oda sıcaklığındaki bir enerji seviyesinde kolayca kopup başka bir atom çekirdeğinin yörüngesine girebilirler. Serbest elektronlarının oluşturduğu potansiyel enerji farkı sonucu da elektriksel akım gerçekleşir.

Periyodik tablo bazı elementleri kolon şeklinde gruplanmış olarak barındırır. Her kolondaki elementler aynı kimyasal ailenin parçalarıdır. Bu elementlerin farklı proton nötron ve elektron sayısına sahip olmalarına rağmen, son yörüngedeki elektronları benzer özellikler ve reaksiyonlar gösterir. En iyi iletkenler bakır (Cuk), altın(Aut), ve gümüş(Ağ) tür. Çünkü bu metallerin son yörüngedeki elektronları çok kolay bir şekilde yönetilebilir. Diğer iletkenler ise içinde kurşun, kalay ve su iyonlarının bulunduğu lehimlerdir. İyonlar çekirdekteki proton sayısından daha fazla elektron içeren atomlardır. İnsan vücudunun da %70 nin su olduğunu düşünürsek çok iyi bir iletken olduğu da ortaya çıkar.

Yarıiletken maddeler yük geçişinin tamamen kontrol altına alınabilecek olmasını sağlayan maddelerdir. Bunlar karbon (C), germanyum (Geç) ve galyum arsenikle(GaAs) oluşturulan alaşımlardır. Mikroskobik devre yapımında kullanılan en önemli yarıiletken ise silikondur (Si).

Silikon her çeşit kumda, camda ve bazı çeşit kayalarda bulunur. Kaliforniya civarındaki San Jose arazisi silikon tabanlı mikroçiplerin burada üretilmesine başlanan ilk yer olması dolayısıyla silikon vadisi olarak bilinir.

3.1 Bakır Medya

3.1.4 Akım

Elektriksel akım serbest elektronların hareketiyle oluşur. Elektriksel devrede akım serbest elektronların akışıyla gerçekleşir. Bir elektriksel baskı veya potansiyel fark uygulanırsa ve akım için bir yol var ise, elektronlar eksi terminalden artı terminale doğru harekete başlarlar. Negatif terminal elektronları iter ve pozitif taraf elektronları çeker. Akım “I” harfiyle gösterilir. Akımın birim “amper” dir ve “A” şeklinde gösterilir. Amper bir zamanda birim yoldan geçen yük miktarı olarak tanımlanır.

Eğer akım bir yoldaki elektron trafiğinin hacmi olarak tanımlanırsa voltta bu trafiğin hızı olarak tanımlanabilir. Amperin ve voltun kombinasyonu watt olarak tanımlanır. Işık, motor, bilgisayar güç kaynağı gibi elektriksel aygıtlar watt a göre derecelendirilir. Watt bir aygıtın ne kadar güç tükettiğini veya ürettiğini gösteren birimdir.

Elektrik devrelerinde asıl işi yapan akımdır. Örneğin statik elektrik çok fazla volta sahiptir ve birkaç santim uzaktaki boşluğa sıçrayabilir, ama düşük akım değerinden dolayı sadece bir şok etkisi yaratır. Uzun süreli bir rahatsızlık vermez. Arabalardaki başlayıcı motor 12 volt ile çalışır fakat motoru döndürmek için çok kuvvetli bir akım üretir. Işıklandırma çok yüksek voltaja ve akıma sahiptir ve ciddi yaralanmalara sebep olabilir.

3.1 Bakır medya

3.1.5 Devreler

Kapalı çevirilerde akan akıma devre denir. Devreler bir voltaj kaynağına ve iletken maddelere sahip olmalıdır. Rezistanslara ve empedanslara karşı voltaj akım yaratır. Akım negatif terminalden pozitif terminale doğru akan elektronlar içerir. Bunun bilinmesi akımın kontrol edilmesini sağlar.

Eğer bir yol olsa elektrik doğal olarak akar. Ayrıca akım doğal olarak en az direnç olan yerden geçer. Eğer insan vücudu en az direnç olan yol ise elektrik buradan geçecektir. Eğer üç fazlı bir elektrik uygulaması yapılırsa bu fazlardan bir tanesi toprağa veya değeri sıfır volt olan bir yere bağlanır. Çünkü akımın insan üzerinden gitmektense direkt toprağa gitmesi daha dirençsiz bir yoldur.

Elektriksel araç yapımında yer genellikle sıfır volt olarak hesaplanır. Voltaj ölçümü yük dağılımı olan iki nokta arasında ölçülmelidir.

Su analojisi elektriğin içeriğini açıklamaktadır. Su üzerindeki yüksek basınç suyun daha hızlı akmasını sağlayacaktır. Aynı şekilde yüksek voltaj değeri ve elektriksel basınç daha fazla akım üretecektir. Bir su tapası gibi rezistansla karşılaşan akımın akış hızı azalır. Eğer devre bir alternatif akım devresi ise akımın miktarı devre içinde ne kadar empedans olduğuna bağlıdır. Eğer devre düz akım devresi ise akım miktarı ne kadar direnç olduğuna bağlıdır. Su pompası bir pil gibidir. Suyun akışı için gerekli olan basınç kuvvetini sağlar.

Voltaj, akım ve rezistans arasındaki bağlantı “V=IxR” formülüyle açıklanır. Bu kurala "ohm" kuralı denir.

İki tane akım çeşidi vardır; alternatif akım ve düz akım. Alternatif akım ve voltajı sürekli kutup veya yön değiştirir. Alternatif akım bir yöne doğru akar v sonra tam tersine ve tekrar aynı yöne akar ve bu işlem sürekli devam eder. Alternatif voltaj bir terminalde pozitif değerde diğer terminalde ise negatif değerdedir. Alternatif voltaj kutupları sürekli değişir, yani pozitif olan negatif ve negatif olan da pozitif olur. Bu işlem kendi kendine sürekli olarak tekrar eder.

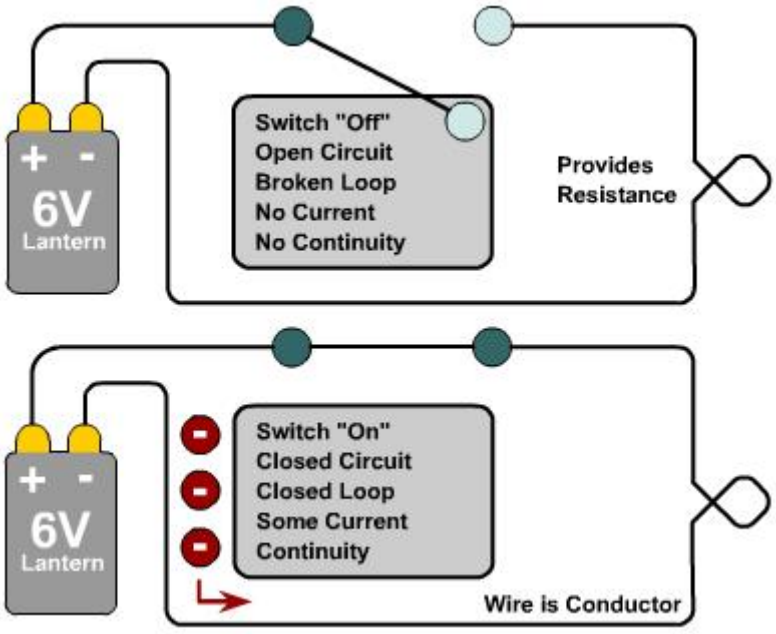
Düz akım her zaman aynı yönde akar ve düz akım voltajları her zaman için aynı kutuplara sahiptir. Bir terminal pozitif bir terminal ise negatiftir. Bunlar hiçbir zaman değişmezler.

Osiloskop birim zamanda alınan elektriksel sinyali ölçen bir elektronik cihazdır. Osiloskop elektriksel dalgaları, sinyalleri ve kalıpları grafiksel olarak gösterir. Osiloskop zamanı gösteren bir x

eksenine ve voltaj değerini gösteren bir y eksenine sahiptir. Genellikle iki tane olan y ekseninde aynı anda iki tane ayrı elektriksel dalga ölçülebilir.

Elektrik hatları elektriği alternatif akım olarak taşınır. Çünkü bu formda tuzun mesafe taşımak kayıplar açısından daha olumludur. Düz akım el feneri pilleri, araba aküleri, bilgisayar ana kartının üzerinde olan mikroçipler gibi transfer mesafesi kısa olan yerlerde kullanılır.

Şekil 1 basit bir devreyi gösterir. Pilin içindeki kimyasal reaksiyonlar yükle yüklenmesini sağlar. Bu yüklenme voltaj veya elektriksel basınç yaratır ve bu da elektronların devre içinde akmasını sağlar. Bakır hatlar genellikle devrenin iletken kısmını oluştururlar. Bir tel üzerinde bir anahtar olduğu düşünülürse bu anahtar kapandığında elektron geçişine izin verilir ve açıldığında elektron akışı durdurulur. Bunun sonucunda, ampullerde olan direnç elektronların enerjilerinin direnç üzerine bırakılmasını sağlar ve biz bu enerjiyi ışık enerjisi olarak alırız. Ağ sistemlerinde kullanılan devreler basit bir ışık devresinden daha karmaşık bir devre yapısıdır.



1

Alternatif akım ve düz akım sistemleri için, elektronlar her zaman için negatif kaynaktan pozitif kaynağa doğru akarlar. Fakat kontrollü bir akış için mutlaka kapalı bir devre oluşturmak gereklidir. Şu hatırlanmalı ki elektrik akımı her zaman en az dirençle karşılaştığı yolu seçmektedir.

3.1 Bakır Medya

3.1.6 Kablo Özellikleri

Kablolar farklı özelliklere sahip oldukları gibi kablolardan da farklı beklentiler vardır.

- Veri transferi için belirli tip kablo kullanılırsa transfer hızı ne olur? Kablo boyunca bit iletiminde hız önemlidir. İletim hızına farklı iletim hatlarının farklı etkileri olur.
- Hangi çeşit iletimi göz önüne almalıyız? Analog tabanlıyı mı yoksa dijital tabanlıyı mı? Dijital veya taban bant iletimi mi yoksa analog-tabanlı veya geniş bant mı?
- Sinyal özelliğini kayıp etmeden ne kadar mesafe seyahat edebilir? Hangi kabloda ne kadar mesafe iletilebilinir?

Bazı kabloların ethernet özellikleri:

- 10BASE – T
- 10BASE5
- 10BASE2

10BASE – T 10Mps lik hatlarda kullanılır. Bu iletim tipi ya taban bant yada dijital bant olarak tanımlanır. “T” kablonun çift bükümlü kablo olduğunu gösterir.

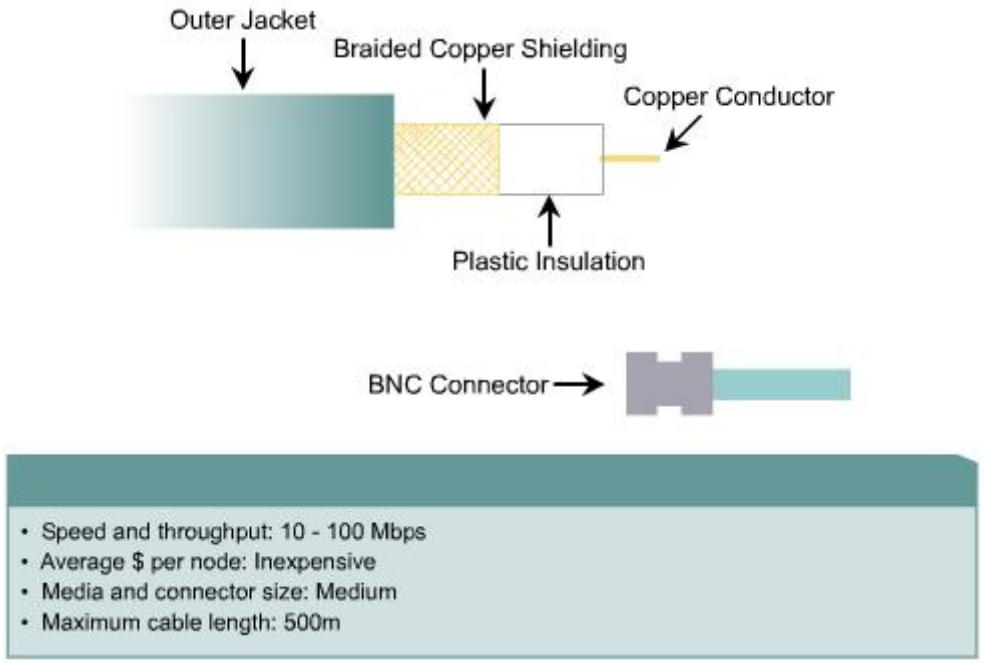
10BASE5 10Mps lik hatlarda kullanılır. Bu iletim tipi ya taban bant yada dijital bant olarak tanımlanır. “5” ise sinyalin bu kabloda 500 m. uzaklığa bozulmadan iletilebileceğini gösterir. 10BASE5 kablo bir ağ türü olan ThickNet’ te kullanılır.

10BASE2 10Mps lik hatlarda kullanılır. Bu iletim tipi ya taban bant yada dijital bant olarak tanımlanır. “2” ise sinyalin bu kabloda 200 m. uzaklığa bozulmadan iletilebileceğini gösterir. 10BASE5 kablo bir ağ türü olan Thinnet’ te kullanılır.

3.1 Bakır Medya

3.1.7 Koaksiyel Kablo

Koaksiyel kablo içi boş silindirik iletken metalden yapılmıştır. Etrafında iki iletken elementten yapılmış iç kablo vardır. Bu elementlerden bakır kablonun tam ortasından geçer ve kablonun esnek olmasını sağlar. Diğer element ise kablonun etrafında kabloya kalkan vazifesi görür. Bu kalkan kabloyu etrafındaki elektromanyetik dalgalara ve kemirgen haşerelere karşı korur. 1



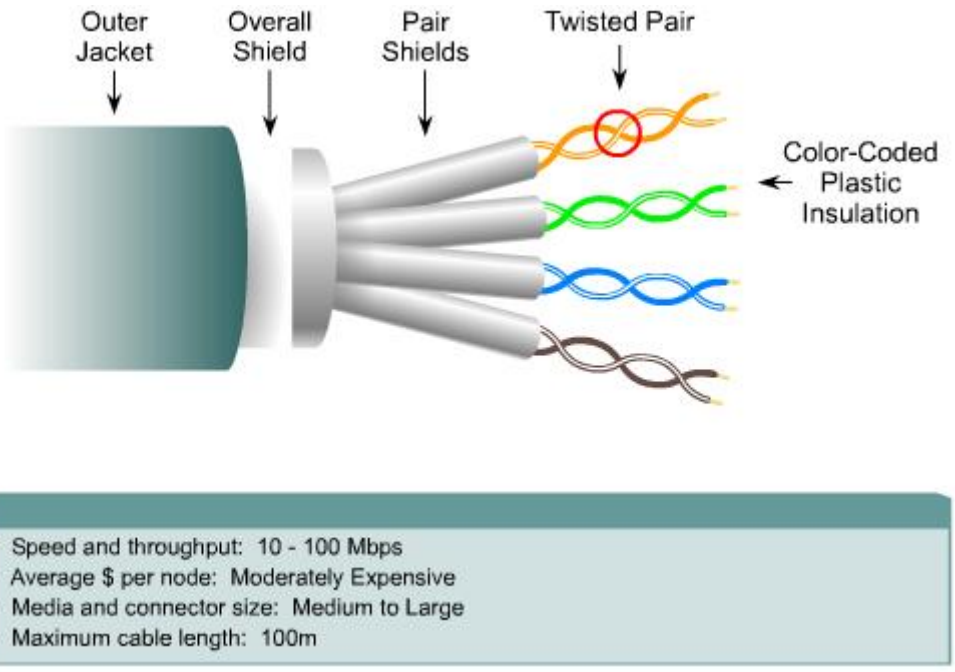
1

Lokal ağlar için koaksiyel kablonun birkaç avantajı vardır. Bunlardan ilki kalkanlı (STP) ve kalkansız (UTP) olması fark etmeksizin tekrarlayıcıya (repeater) ihtiyaç duymadan uzun mesafelerde kullanılabilmesi. Koaksiyel kablo fiber optik kabloya göre daha ucuz olması ve teknolojisinin uzun yıllardan beri bilinmesi nedeniyle genel olarak daha fazla kullanılmaktadır. Farklı alanlarda kullanılmasına rağmen yaygın olarak her çeşit veri transferinin yapıldığı yerler ve kablolu televizyon dağıtım şebekesi.

3.1 Bakır Medya

3.1.8 STP (Shielded twisted pair – Kalkanlı çift bükümlü) Kablo

Kalkanlı çift bükümlü kablo kalkanlama, bozma ve bükümleme tekniklerinin bir karışımıdır[1]. Her kablo çifti metal kılıf içerisine yerleştirilmiştir. Metal kılıf içerisine yerleştirilen dört çift kablonun tamamı ayrıca bir metal kılıf içine daha yerleştirilmiştir. 150 ohm luk bir kablodur. Ethernet ağlarında kullanılan STP, elektriksel gürültülerden etkilenmezler. Örnek olarak elektromotor kuvvetin yaratmış olduğu elektromanyetik dalgalar veya radyo frekansları verilebilinir. STP kablo her ne kadar dış etkenlerden daha az etkilense de UTP kablodan hem daha pahalı hem de kurulumu UTP' ye göre daha zor.



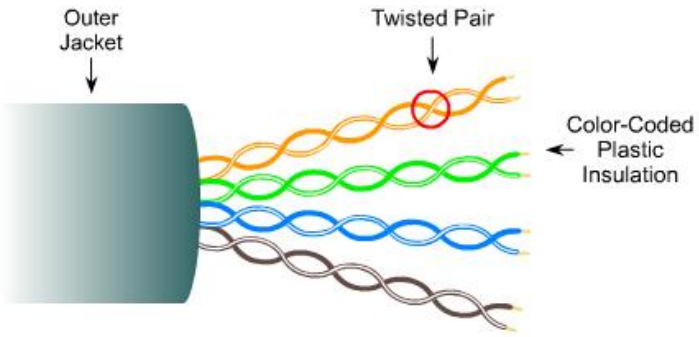
1

Yeni oluşan bir teknoloji olan ScTP kablo FTP olarak ta bilinir, UTP ve ATP kablonun iyi yanlarını almış ve ayrıca 100–120 ohm luk bir değere sahiptir.

3.1 Bakır Medya

3.1.9 UTP Kablosu

Kalkansız bükümlü kablo çifti (UTP) 1 bazı ağlarda kullanılan ve dört parçadan oluşan kablo çeşididir. UTP kablosunu oluşturan 8 tane kablodan her birinin etrafı bir yalıtkan malzemeyle kaplıdır. Buna ilaveten her kablo çifti diğer çift üzerine bükülüyor. Bu tip kablolarda EMI veya RFI dan kaynaklanan sinyal kesim etkileri kolaylıkla önlenebiliyor. UTP kablolarının arasındaki sinyal kesimini azaltmak kabloların büküm sayısına bağlıdır. STP kablolarına benzer olarak UTP kablolarının da bir adımdaki büküm sayısı kablonun değişik özellikler sergilemesini sağlar.



- Speed and throughput: 10 - 100 - 1000 Mbps (depending on the quality/category of cable)
- Average $ per node: Least Expensive
- Media and connector size: Small
- Maximum cable length: 100m

1

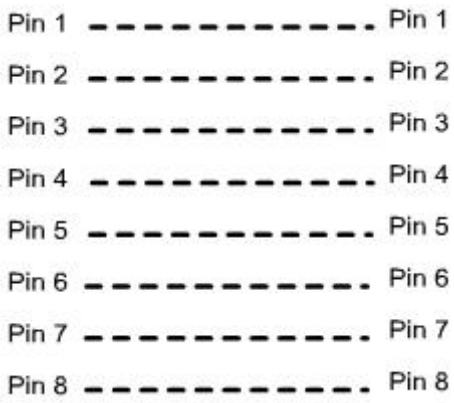
TIA/EIA-568-A kablo performanslarını yönetecek özellikler içeriyor. Bu iki çeşit kablo için geçerlidir, bu kablolardan biri ses için diğeri veri içindir. Bu iki kablodan ses için olanı dört çift olan UTP kablodur. CAT 5 kablo daha çok tercih edilen ve kullanılan çeşittir.

Kalkansız bükümlü kablo çifti (UTP) kabloların bazı avantajları vardır. Kolanımı kolay ve diğer ağ medyalarına göre daha ucuzdur. Aslında UTP kablolarının metresi diğer yerel ağ kablolarının metre birim fiyatından daha azdır. Fakat gerçek avantajı bu kablonun esas avantajlı olduğu yer boyutudur. UTP kablosunun çapı daha küçük olduğundan tam olarak kılavuzu doldurmaz. Bu özellik eski bir binaya bir ağ döşerken çok büyük yarar sağlar. Ayrıca, RJ–45 tipi bağlayıcı ile birlikte kullanılan UTP kabloları ve böylece potansiyel ağ kaynaklarının gürültü düzeyi önemli ölçüde azaltılır ve çok sağlam bir iletim sağlanır. UTP kablolarının bazı dezavantajları da vardır. UTP kablolarında elektriksel olarak gürültü ve sinyal kesilmesi gerçekleşir. Bunun için kısa mesafelerde UTP kablolarının yerine fiber optik kablolar kullanılır.

Geçmişte UTP kabloları veri iletiminde diğer kablolardan daha yavaş olarak gösterilirdi fakat günümüzde bunun doğruluğu kalmamıştır. Artık UTP kabloları da bakır tabanlı kablolar gibi hızlı bir şekilde veri iletebilir.

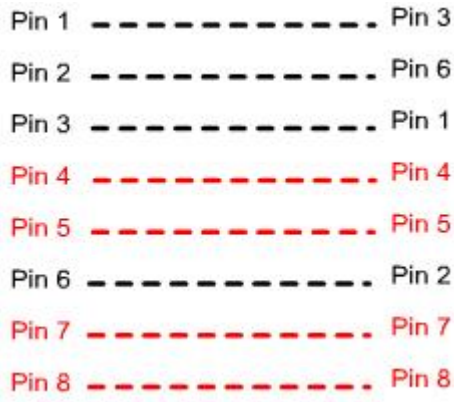
Bir iletişimi oluştuğu zaman, merkez kaynaktan iletilen sinyalin gideceği yere olan uzaklığı hesaba katılmalıdır. Bu koşul hem fiziksel perspektifte hem de yazılımsal olarak doğrudur. Gönderilen sinyal bağlantı devresi tarafından alıcı sinyal olarak çevrilir. Kaynağın gönderici pini hedefin alıcı piniyle birbirine bağlanmalıdır. Aşağıdaki tipler ağ kurulumlarının bağlanmaları için bazı kablo bağlanma tipleridir.

Yerel ağ anahtarlamalı çoklayıcıyı bilgisayara bağlarken kullandığımız kablo şekline düz kablo denir. [2]



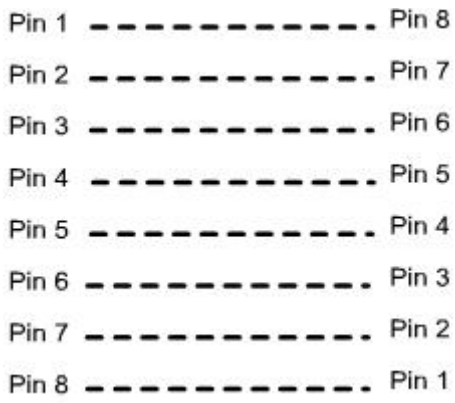
[2]

Bir anahtarla portunu diğer anahtar portuna bağlayan kabloya çapraz kablo denir. [3],



[3]

Bilgisayarın üzerindeki RJ–45 adaptörünü yönlendirici veya anahtarın konsol portuna bağlayan kabloya rollover kablo denir. [4]



4

Bu kablolar kablonun bir ucundaki pin çıkışlarıyla diğer ucundaki pin çıkışlarının bağlantı şekilleriyle tanımlanır. Bir teknisyen hem çapraz kabloya hem de düz kabloya baktığında ikisine de aynı kablo olarak tanımlayabilir fakat bir kabloyu diğerinin görevinde kullandığında kablo çalışmaz. Teknisyen RJ–45 bağlantısının iki ucunda da hem başındaki kablo rengini hem de sonundaki kablo rengini gözlemlemelidir. Düz kabloda her iki ucun RJ–45 bağlantılarının uçları karşılıklı aynı renkler olmalıdır. Ancak çapraz kabloda ilk tarafta 1 numaralı pinde olan kablo diğer uçta 2 numaralı pindedir. Aynı şekilde 3 numaralı pin kablosu diğer tarafta 6 numaralı pinden çıkmalıdır ve bu böyle devam eder. Bu böyle olmak zorundadır çünkü gönderim ve alma pinleri farklı şekilde yerleştirilmiştir. Rollover kablolarda ise renk kombinasyonu soldan sağa doğru karşılıklı bir zıtlıkta olmalıdır. 4

3.2 Optik Medya

3.2.1 Elektromanyetik Spektrum

Optik fiber ağlarında kullanılan ışık bir nevi elektromanyetik enerjidir. Elektrik yük bir yerden bir yere hareket ettiğinde veya ivmeli bir hareket kazandığında elektromanyetik güç oluşur. Dalga olarak şekillenen bu enerji çeşidi bir vakuma doğru yol alır. Bu dalga enerjisinin bu özelliğine dalga boyu denir.

Radyo, mikrodalga, radar, görünür ışık, x-ışınları ve gama ışınları çok farklı şeyler olarak algılanır. Fakat hepsi elektromanyetik enerjisinin çeşitleridir. Eğer bu enerjilerin dalga boyları en yüksek seviyeden en düşük seviyeye doğru sürekli bir değişim yapıyorsa bu periyoda elektromanyetik spektrum denir.

Elektromanyetik dalga boyu bir elektrik yükünün ne kadar sıklıkta dışarı ve içeri doğru hareket yapması olarak tanımlanır. Elektrik yükünün hareketini su üzerinde olan bir yapışkana

benzetebiliriz. Eğer bu yapışkan yavaş bir şekilde hareket ederse dalga boyu uzun olacaktır. Ama bu işlem daha ani ve hızlı bir şekilde olursa iki dalga tepesi arasındaki mesafe daha kısa olacaktır.

Elektromanyetik dalgalar aynı yöntemle uygulandığı için çoğu aynı özelliklere sahip olurlar. Bir vakum merkezine doğru saniyede 300.000 kilometre hızla gidebilirler.

İnsan gözleri sadece 700 ile 400 nanometre arasındaki dalga boyuna sahip olan elektromanyetik dalgaları hissedebilir. 700 nanometredeki dalga boyu insan gözüne kırmızı olarak gözükür. 400 nanometre olan ise insan gözüne mor olarak gözükür. Bu aradaki elektromanyetik spektrum insan gözüyle gökkuşağı olarak görülür.

İnsan gözüyle görülmeyen dalga boyları fiber optik veri transferinde kullanılır. Bu dalga boylarının uzunluğu kırmızı dalga boylarının uzunluğundan daha fazladır ve bu yüzden kızıl ötesi ışık diye adlandırılırlar. Kızıl ötesi ışıklar televizyonların uzaktan kumandalarında kullanılır. Optik fiber veri transferinde kullanılan dalgaların boyları 850,1310 veya 1550 nanometredir. Bu dalga boylarının seçilme sebebi, veri iletiminde diğer dalga boylarına nazaran daha iyi performans sağlamasıdır.

3.2 Optik Medya

3.2.2 Işığın Işın Modeli

Bir elektromanyetik dalga bir kaynaktan bir yere giderken bir hat üzerinde giderler ve bu oluşan hatta da ışın denir.

Işınları lazerlerden oluşan yan yana duran ince ışık boruları olarak düşünebiliriz. Uzayın çekim gücünde bu ışınlar sürekli bir şekilde ve saniyede 300.000 kilometrelik hızla bir hat üzerinde hareket ederler. Faka ışık cam, hava, su ve bunun gibi maddelerde daha yavaş hızlarla hareket eder. Işık ışını bir maddeden bir diğerine geçerken iki madde arasındaki sınırda ışığın bir kısmı yansır. Camda insanın kendi siluetini görmesinin de nedeni budur. Geri yansıyan ışığı yansıyan ışın denir.

Işık camın içerisinden geçerken geri yansımaz. Şöyle ki camdan geçen ışık ışınları belirli bir kırılma açısıyla geldikleri sürece geri yansımazlar ancak kırılma açısının altında camın normali ile açı yaparak gelen ışık ışınları yansır.

İşte bu olay ışığın kıvrımlı bir fiber optik kablo içerisinde nasıl hareket ettiğini bize açıklar. Camın optik yoğunluğu camın içerisinde ne kadar ışığın kıvrılarak gidebileceğini sınırlar. Optik yoğunluk, camın içerisinden kaç tane ışık ışın geçtiği zaman yavaşlayacağını belirler. Optik yoğunluk arttıkça ışığın hızı yavaşlar ve buna da vakumdaki hız denir. Maddenin içindeki ışığın hızının vakum

içerisindeki ışığın hızına oranı yansıma indeksi denir. Yansıma indeksi büyük olan maddelerin optik yoğunluğu fazla olduğundan yansıma indeksi küçük olan maddelere göre daha fazla ışın daha yavaş bir şekilde hareket ederler.

3.2 Optik Medya

3.2.3 Yansıma

Işın cam gibi parlak bir yüzeye çarptığında ışığın bir kısmı yansır. Işının cam yüzeyine çarptığı yerde cam yüzeyine dik bir çizgiyle yaptığı açıya gelme açısı denir. Cam yüzeyine dik olan çizgiye ise normal denir. Bu bir ışın değildir fakat açı ölçümünde gerekli bir parametredir. Normal ile yansıyan ışın arasındaki açıya ise yansıma açısı denir. Yansıma kurallarına göre her zaman gelen ışının açısı yansıyan ışının açısına eşittir.

3.2 Optik Medya

3.2.4 Kırılma

Işık iki saydam madde arasında geçerken iki parçaya ayrılır. Bir parçası ilk gelme açısıyla aynı olan yansıma açısıyla birlikte yansır. Geriye kalan enerji ise ikinci yüzeye çarpar ve ikinci yüzeye geçer.

Eğer gelen ışın cam üzerine 90 derecelik bir açıyla gelirse hiç bozulmaya uğramadan düz bir hat şeklinde gider. Fakat eğer ışın tam olarak 90 derecelik açıyla gelmiyorsa ışın eğilir uğrar. Gelen ışının madde içinde eğilmesine kırılma denir. İki madde arasında gelen ışının ne kadar kırılacağı iki madde arasındaki kırılma indeksine bağlıdır. Eğer kırılma indeksi küçük olan bir bölgeden büyük olan bir bölgeye doğru bir geçiş varsa ışın normale yaklaşarak kırılır. Eğer kırılma indeksi büyük olan bir ortamdan kırılma indeksi küçük olan bir ortama geçiş varsa ışın normalden uzaklaşarak kırılır.

Örnek olarak bir ışının camdan elmasa 90 dereceden farklı bir pozisyonda geçtiğini farz edelim. Camın kırılma indeksi 1.523 tür. Elmasın kırılma indeksi ise 2.419 dır. Buna göre ışın camdan elmasa geçerken normale yaklaşarak kırılacaktır. Bu şekilde kırılmanın sebebi camın kırılma indeksinin elmastakinden daha az değerde olmasıdır.

3.2 Optik Medya

3.2.5 Toplam İç Yansıma

Işık ışını, veriyi gideceği yere ulaştırana kadar fiber optik kablonun içerisinde 1'ler ve 0'lar halinde olurlar. Işın fiberin dışını saran maddenin içerisinde kırılmaması gerekmektedir. Kırılma ışın enerjisinin bir miktarının kaybolmasına neden olur. Fiber dizayn edilirken, iç yüzeyinin ışığı, kablo boyunca ilerlerken bir ayna gibi yansıtması sağlanmalıdır. Dışarı doğru hareket etmek isteyen bir ışın yol boyunca geldiği açıyla tekrar yansır ve fiberin sonuna kadar ulaşır. Bu izlenen yola "ışının izlediği dalga yolu" denir.

Kırılma ve yansıma kuralları bir fiberin nasıl enerji kaybı olacak şekilde tasarlanmasının yollarını gösterir. Aşağıdaki iki koşul bir fiber içindeki ışının en az eneri kaybıyla yol alması için mutlaka sağlanması gereken iki şarttır.

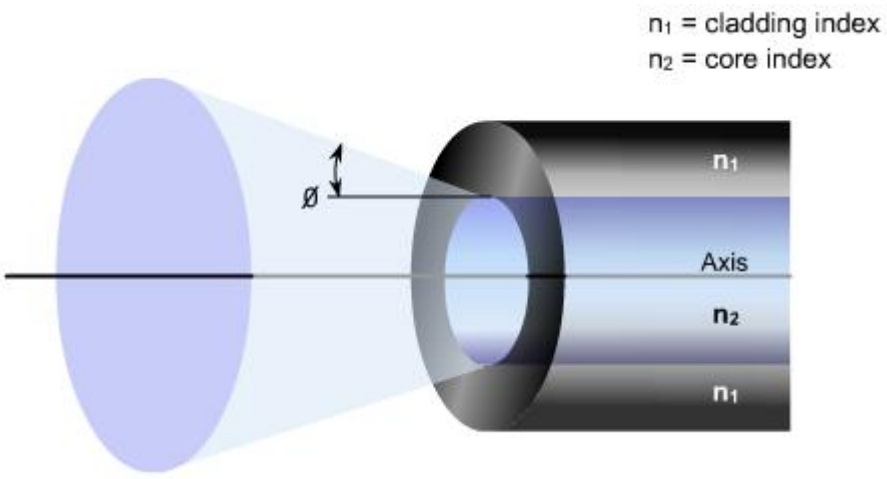
- Optik fiberin merkezindeki maddenin dış tarafındaki maddeye göre kırılma indeksinin daha büyük olması gerekir. Fiberin merkezi saran dış maddeye kılıf (giydirme) denir.
- Işın demetinin gelme açısı, fiberin merkezindeki ve dış çeperindeki kırılma için gerekli olan kritik açıdan daha büyük olması gerekir.

Bu iki koşulda sağlandığı zaman ışık fiber içinde yansıyarak ilerlemeye devam eder. Buna toplam iç kırılma denilir. İç kırılma sonucu, ışık ışınları çekirdek giydirme sınırından sıçrayarak fiber optik kablo boyunca yoluna devam eder. Fiber çekirdeği içerisinde ışık, zikzak şeklinde bir yol izleyerek ilerler.

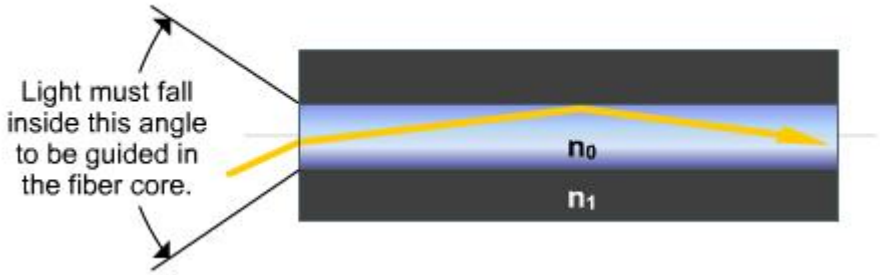
Fiberde ilk şart kolayca sağlanabilir. Ek olarak fiber çekirdeğine giren ışığın kırılma açısının kontrol edilmesi gerekir. Aşağıdaki iki faktör ışığın kırılma açısını nasıl sınırlandıracağımızı gösterir.

- *Fiberin sayısal aralığı:* Çekirdeğin sayısal aralığı ışık ışını fiber içerisinde tamamen yansıdığında kırılma açısının mesafesini gösterir.
- *Modlar:* fiberde ışık ışınlarının takip ettiği yoldur.

Bu iki şart sağlandığında fiber en fazla iç kırılma ile çalışır. Buda bize haberleşirken ışık dalgalarından faydalanmamızı sağlar.



[1]

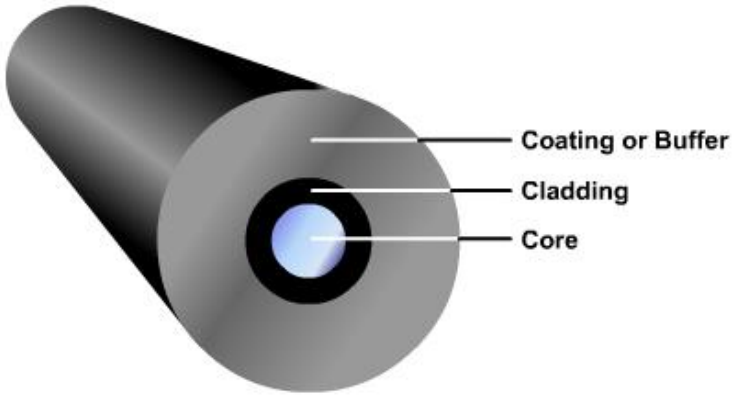


[2]

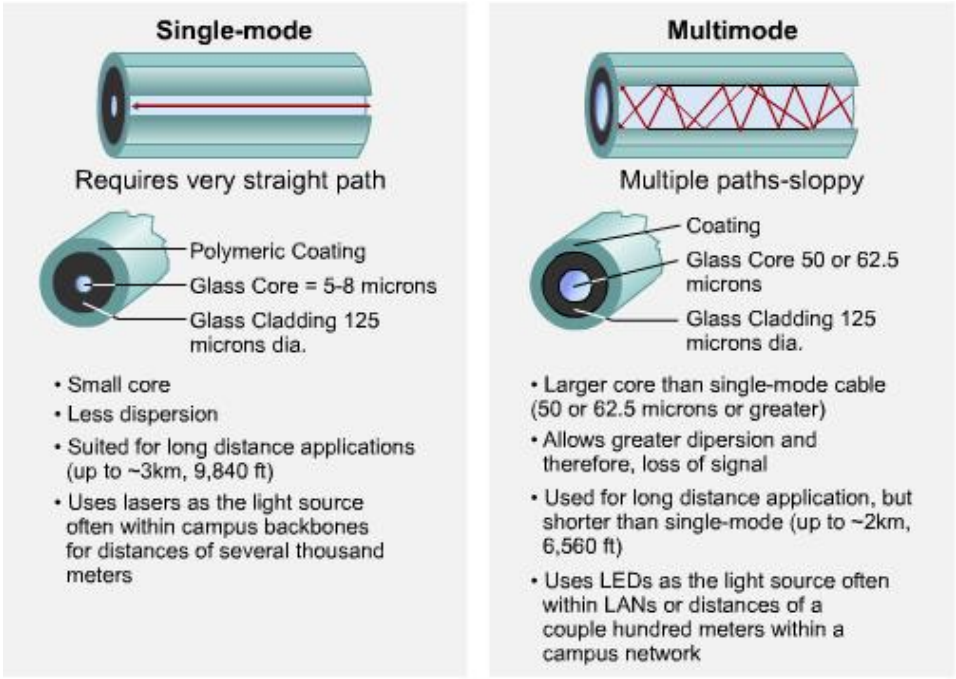
3.2 Optik Medya

3.2.6 Çok Modlu Fiber

Işığın fiberin içerisinde hareket ettiği kısıma çekirdek adı verilir[1]. Işık ışınlarının açısı sayısal aralık içerisindeyse ışınlar çekirdek içerisine girebilirler. Görüldüğü gibi ışınlar açıdan dolayı fiber içerisinde sınırlı sayıda yolda hareket edebilirler. Bu optik yollara "mod" adı verilir. Eğer fiberin çapı yeteri kadar geniş ise ışık çok sayıda yolda hareket edebilir. Bu tip fibere "Çok Modlu (Multimode) Fiber" denilir. Tek modlu (singlemode) fiberin çekirdeği sadece tek mod da ışığın hareket etmesine müsaade eder[2].



1



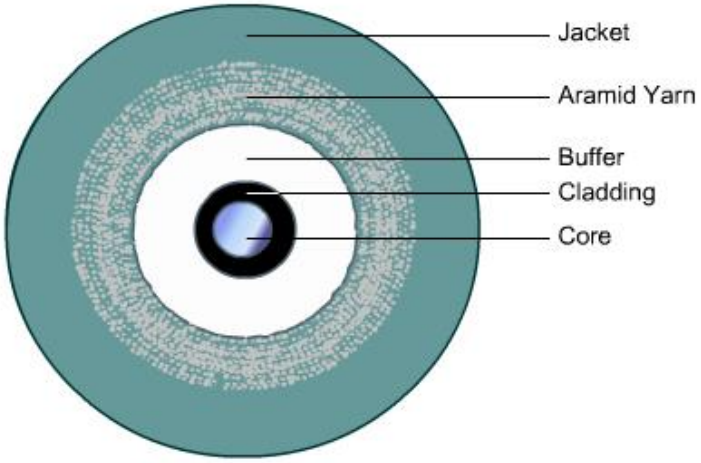
2

Ağlarda kullanılan tüm fiber optik kablolar, ayrılmış kılıflar içerisinde iki cam fiber içerirler. Fiberlerden biri, veriyi A cihazından B cihazına taşırken, diğeri veriyi B cihazından A cihazına taşırlar. Fiberler ters yönlere giden tek yönlü yollara benzerler. Bu bize tam iki yönlü (full-duplex) haberleşme sağlar. Çift bükümlü kabloların veri alımı ve iletiminde farklı kablo çiftleri kullanıldığı gibi fiber devrelerde de bir kablo gönderici bir kablo alıcı olarak kullanılır. Tipik olarak fiber kablo bağlantı noktalarına ulaşana kadar ortak bir dış kılıfın içerisinde beraber bulunurlar.

Bağlayıcılar takılana kadar kabloların bükülmesine veya kalkanlasnmasına ihtiyaç duyulmaz. Çünkü ışık fiberin içindeyken hiçbir yere kaçamaz. Bu fiber ile herhangi bir veri karışması olmaması anlamına geliyor. Çoklu fiber kablo çiftlerini genel olarak aynı kablo içerisinde görürüz. Buda tek bir

kablo ile katlar veya binalar arası geçiş yapmamızı sağlar. Tek bir kablo 2 ile 48 arası veya daha fazla ayrılmış fiber içerir. Bakır kablolarda ise her bir bağlantı için farklı bir UTP kablo çekmemiz gerekir. Ayrıca fiber kablo bakıra göre saniyede daha fazla biti daha uzak mesafeye taşıyabilir.

Genellikle fiber optik kablo beş parçadan oluşur. Çekirdek, kılıf, tampon, direnç elemanı ve dış kılıftan oluşur [3].



[3]

Çekirdek fiber optiğin merkezindeki ışık iletim elemanıdır. Tüm ışık sinyalleri çekirdek boyunca harekete ederler. Çekirdek genel olarak silikon dioksit ile diğer elementlerin birleşiminden meydana gelen bir çeşit camdan yapılır. Çok modlu fiberin çekirdeğinde, cam indeksi artırılmış cam kullanılır. Dolayısıyla, çekirdeğin dış alanının merkeze göre optik yoğunluğu daha az olduğu için ışık çekirdeğin dış yüzeyinde daha hızlı hareket eder. Fiberde ışık ışını çekirdeğin merkezinden aşağıya doğru giden yolda, çekirdeğin dış sınırda giden yoldaki kadar hızlı hareket edemediklerinden bu tasarım kullanılıyor. Çoklu mod fiberde gönderilen tüm ışınlar hedef beraber ulaşmalıdırlar.

Çekirdeğin etrafı giydirilmiştir. İç taraftaki malzemede silikondan yapılmıştır ancak kırılma indeksi çekirdeğe göre çok düşüktür. Işık fiber çekirdek boyunca hareket ederken kılıf ve çekirdek arasındaki yansımalar bize toplam iç yansımayı verir. LAN' lar içerisinde genellikle standart fiber optik kablo tipi kullanılır. Fiber optik kabloda 62,5 veya 50 mikron çekirdeği ve 125 mikron çapında kılıftan meydana gelir. Genel olarak 62.5/125 veya 50/125 fiber optik kablo diye adlandırılır. Mikronun bir metrenin milyonda biri olduğu unutulmamalıdır. (1μ)

Kılıfın etrafındaki tampon malzemesi genellikle plastiktir. Tampon malzemesi çekirdek ve kılıfı dış darbelerden korur. İki tip teme kablo dizayn çeşidi vardır. İlki gevşek-kılıflı kablo ve ikincisi sıkı tamponlu kablodur. Gevşek-kılıflı kablo bina dışında, sıkı kılıflı kablo ise bina içlerinde kullanılır.

Direnç elemanı tamponun etrafında sarılıdır. Kullanıcı kabloyu kullanırken kabloyu çekmeleri sırasında oluşacak hasarları engeller. Malzeme olarak genellikle kevlar kullanılır. Bu malzeme su geçirmez yelek yapımında kullanılan malzemenin aynısıdır.

Son element ise dış cekettir. Kablonun en dış katmanı olan dış ceket kabloyu aşınma, kimyasal maddeler ve diğer kablo için zararlı olan etkenlere karşı korur. Genellikle dış ceketin rengi turuncu olur. Bazen farklı renklerde de üretilebilir.

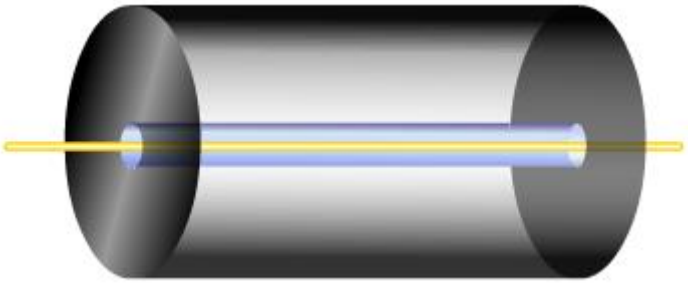
LED' ler veya VCSEL' ler çok modlu fiberlerde genellikle kullanılan ışık kaynağıdır. LED' ler daha ucuz ve kurulum sırasında ekstra güvenlik önlemlerine ihtiyaç duyulan maddedir. Ancak LED' ler sinyali lazer kadar uzağa gönderemez. Çok modlu fiber optik kablolar (62,5/125) veriyi yaklaşık olarak 2000 metre mesafeye taşıyabilirler.

3.2 Optik Medya

3.2.7 Tek Modlu Fiber

Tek modlu fiber kablo çok modlu fiber kablo ile aynı parçalardan meydana gelir. Tek modlu fiberin dış ceketinin rengi genellikle sarı olur. Çok modlu fiber kablo ile tek modlu fiber kablonun arasındaki en temel farklılık, tek mod fiber kablonun adından da anlaşılacağı gibi tek modda iletim yapmasıdır. Tek modlu fiberin çekirdek yarıçapı 8-10 mikron yarıçapındadır. 9 mikronluk çekirdek çok yaygındır. Kablo ceketinde yazan 9/125 olarak tanımlanan tek modlu fiber kablonun çekirdek yarıçapı 9 ve dış kılıf yarıçapının 125 mikron olduğu anlaşılır.

Tek modlu fiberde ışık kaynağı olarak lazer kullanılır. Işık ışını çekirdeğe 90 derecelik açı yaparak girer. Sonuç olarak veri ışın dalgalarında ve çekirdeğin tam ortasında düz bir hat üzerinde taşınır 1. Böylece hem iletim hızın hem de iletim mesafesini artırmış oluruz.



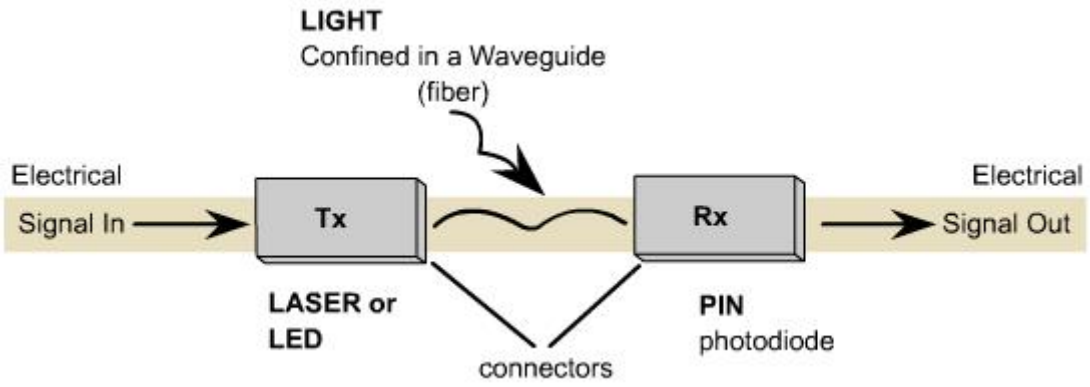
1

Tek modlu fiber yüksek veri iletim kapasitesi ve daha uzak mesafeye iletilebilme yetisine sahiptir. 3000 metreye kadar iletim yapılabilinir. Ancak lazer ile tek modlu fiber kullanımı diyot ile çok modlu fiber kullanımına göre daha pahalıdır. Bu karakteristik özelliklerden dolayı tek modlu fiber kablo çoğunlukla bina içerisinde kullanılır.

3.2 Optik Medya

3.2.8 Diğer Optik parçalar

LAN' lar içerisinde çoğu bilgi iletişimi elektriksel sinyaller halinde olurlar. Ancak optik fiber hatlarda veri ışık ile iletilir. Bu nedenle elektriksel sinyalleri ışığa ve diğer tarafta ışığı elektriksel sinyale çevirmek için parçalara ihtiyacımız vardır [1] .



[1]

Gönderici veriyi anahtardan veya yönlendiriciden alır. Bu veri elektriksel sinyal şeklindendir. Gönderici bu elektronik sinyali aynı değere eş ışık sinyallerine çevirir. Elektronik sinyali ışığa çevirmek için iki tip araç kullanılır.

- Işık yayan diyot (LED) 850ve 1310 nanometre değerinde kızıl ötesi ışık üretir. Daha sonra bu ışık lensler sayesinde yansıtılarak kablonun sonuna kadar gönderilir.
- Tahrik edilmiş emisyon radyasyonundan üretilen yüksen ışık (LAZER) 1310nm veya 1550 nm değerinde yoğun kızıl ötesi ışık yayan bir kaynaktır. Lazerler daha çok uzun mesafeler için kullanılır. Fakat insan gözüne zarar vermemesi için dikkatli olmak gerekmektedir.

Bu ışık kaynakları veriyi çok kısa sürede ve çok hızlı bir şekilde iletebilirler. Optik kablonun diğer ucundaki gönderici, alıcı pozisyonunda olur. Alıcı fonksiyonu güneş enerjisiyle çalışan hesap makinesinin içindeki fotoelektrik hücresinin fonksiyonu gibi bir fonksiyona sahiptir. Işık alıcıya çarptığında alıcı elektrik üretir. Alıcının ilk işi bu ışık demetinin hangi sıklıkta vuruş yaptığıdır. Daha sonra alıcı bu ışık sinyallerini başlangıçta çevrilmiş olan orijinal elektronik sinyallere çevirir ve bu

sinyaller voltaj değişikliği yaratmaya başlar. Daha sonra bu sinyalleri bakır kablo aracılığıyla bilgisayar, yönlendirici veya anahtar gibi elektronik aygıtlara gönderir. Yarı iletken aygıtlar çoğunlukla alıcı olarak kullanılır ve bunlara PIN foto diyotları denir. PIN foto diyotlar göndericinin ürettiği 850,1310 veya 1350nm lik ışıklara duyarlıdır. Eğer makul dalga boylarında üretilen ışık demetlerinin vuruşları bu değerler arasında ise foto diyotlara vuruştan sonra foto diyotlar çabuk bir şekilde ve uygun bir voltajda elektrik üretir. Işık vuruşları kesildiği anda PIN diyotları da voltaj üretmeyi ani şekilde keserler. Bu durum voltaj değişikliklerine neden olur ve bakır kablolar üzerinde 1 ve 0 olarak nitelendirilir.

Bağlayıcılar fiberin sonuna bağlanırlar ve böylece fiberle alıcıyı veya göndericiyi birbirine bağlarlar. Çok modlu fiberler için kullanılan bağlayıcının adı abone bağlayıcısıdır. (SC konektör). Tek modlu fiberler için kullanılan bağlayıcılar için ise düz uç bağlayıcı (ST konektör) denir.

Göndericiler, alıcılar, bağlayıcılar ve fiberler haricinde optik bir ağın mutlak olarak tekrarlayıcılara ve fiber patch panellere ihtiyaç vardır.

Tekrarlayıcılar uzun mesafelerde zayıflayan ışınları yükseltip orijinal şekillerine dönüştüren bir optik yükselticidir. Bu sayede optik sinyaller uzun mesafelere rahatça gönderilebilir.

Fiber patch panelleri normal patch panellerine benzemekle birlikte bakır kablolar için kullanılır. Bu paneller optik ağlardaki iletimin enekliğini arttırarak daha hızlı bir iletim sağlar.

3.2 Optik Medya

3.2.9 Sinyaller ve Optik Fiberler İçinde Gürültü

Fiber optik kablo bakır kablo gibi dışarı kaynaklı gürültülerden etkilenmez. Çünkü dışarı kaynaklı ışık fiber-optik kablonun içine giremez ve sinyalleri bozamaz. Aynı şekilde içerdeki sinyalde dışarı çıkamaz.

Dahası kablo içindeki fiber bir iletim bozukluğuna veya karmaşasına izin vermez. Bunun anlamı fiber optik kablo bakır kablonun yaptığı gibi çapraz karışma yapmaz. Aslında fiber optik kablo bağları esas ethernetin hedefler arası uzaklığın iki kilometre olduğu geleneksel tanımda gigabit veya on gigabitlik hızlara ulaşarak çok iyi olduğunu göstermektedir. Fiber optik iletim yayılı alan ağları (WAN) veya metropol ağları (MAN) için çok uygundur.

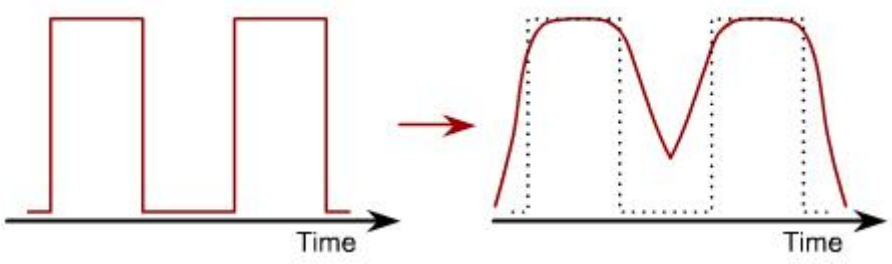
Fiber uzun mesafelere çok hızlı bir şekilde ve çok fazla veri taşımasına rağmen sorunsuz değildir. Işık çok uzun yol aldığı zaman ışığın enerjisinin bir kısmı kaybolur. Daha uzağa gönderilen

ışında çeşitli nedenlerden ve fiberin doğasından dolayı daha fazla kayıp olur. Bu önemli faktörün adı saçılmadır. Fiberin içindeki saçılma fiber içindeki düzensiz yapıdan kaynaklanmaktadır ve bunun sonucunda ışık enerjisinin birazını kaybeder.

Emilme enerji kaybının bir diğer sebebidir. Işık fiber içindeki saf olmayan kimyasal maddelere çarptığında bu maddeler enerjinin birazını emerek enerji kaybına neden olur. Bu enerji ısı enerjisi olarak ortaya çıkar. Emilim ışık sinyalini birazda olsa azaltır.

Enerjinin kaybının diğer bir faktörü ise kılıf ile çekirdek arasındaki çeperin pürüzsüzlüğüdür. Işık buralara çarptığında enerjisini kaybedeler çünkü pürüzlü yüzey sinyali tam olarak yansıtamaz. Mikroskobik yüzeyde olan kalınlık düzensizliği sonucu fiber içindeki ışık sinyali çekirdekten kılıfa doğru çıkar ve orada emilir.

Işık demetindeki ayrılma da iletimi sınırlayan bir faktördür. Ayrılma ışık demetindeki fotonların dağılmasını anlatan teknik bir terimdir. 1



1

Multimode fiberler için Graded indeksi ışığın farklı uzaklıklar için kablonun çekirdeğinin ne kadar çapa sahip olduğunu bulmak için hazırlanmıştır. Bununla birlikte kayıplarda azalacaktır. Tek-mod fiber optik kablolar çok-mod fiber optik kablolar gibi problem yaratmaz. Fakat kromatik ayrılma hem çok-modlu hem de tek-modlu fiberler için sorun teşkil eder. Farklı dalga boyları içeren bir ışık demetinin bir camdan geçmesi sonucu demetteki dalga boylarının farklı olmasından dolayı hızlar farklılaşır ve bu da kromatik yayılmaya sebep olur. Prizmanın neden renkleri ayırdığı buradan anlaşılır. İdeal olarak LED veya lazer ışık kaynakları sadece bir frekanstaki ışığı emerler ve böylece yayılma gibi bir problem olmaz.

Maalesef, lazerler ve özellikle de LED'ler uzun mesafelerde kromatik yayılma üretirler ve bu da iletimde sınırlama olarak göze çarpar. Eğer bir sinyal çok uzağa gönderiliyorsa bu sinyal sönebilir,

dağılabilir ve zayıflayabilir. Bunun sonucunda alıcı bu sinyali algılayamaz ve 1 veya 0 olarak gönderemez.

3.2 Optik Medya

3.2.10 Optik Fiberlerin Yüklemesi Bakımı ve Testi

Çok fazla zayıflamanın en temel sebebi fiber-optik kablonun yanlış yüklenmesidir. Eğer fiber optik kablo çok gerdirilir veya bükülürse çekirdek içinde çatlaklar oluşur ve bu da kablo içinde dağılmalara sebep olur. Aynı şekilde eğer kablo çok fazla eğilirse gelen ışının açısı istenilen gibi olmaz ve toplam iç yansıma için gerekli kritik açıdan daha küçük bir açı yapar. Bunun sonucunda bazı ışık ışınları kırılarak kılıfa oradan ise dışarıya dağılır.

Çok keskin olan eğilmeleri önlemek için bu kablolar kılavuz boruların içinden geçirilir. Kılavuz boru fiberden daha serttir ve fiber kadar keskin bir şekilde eğilmez ve katlanmaz. Kılavuz boru fiberi nemden korur. Hem kabloyu çekmeyi kolaylaştırır hem de kablo için kritik olan katlanma eğrisinden daha fazla katlanmaz ve veri iletimini kayıpsız sağlar.

Fiber çekildiği zaman fiberin bir ucu kesilir ve bitim kısmının düzgünlüğünden emin olmak için cilalanır. Mikroskop veya test insturmanları bu işi çok iyi bir şekilde yaparlar. Daha sonra da bağlayıcı fiberin bitim kısmına dikkatlice entegre edilir. Bağlayıcını kabloya veya bir kablonun diğer kabloya uygun olmayan bir şekilde bağlanması sonucu sinyallerde büyük bir azalma olur. Bir kere fiber optik kablo ve bağlayıcılar yüklendiğinde bağlayıcılar ve kablonun bitim kısmı çok temiz tutulmalıdır. Fiberin bitim kısmı fiberi darbelerden korumak için koruyucu bir kılıfla kaplanmalıdır. Daha sonra bu koruyucu kılıf çıkarıldığında takılacak olan yer ve fiber temizlenmelidir. Bu temizlik isopropil alkolle olmalıdır. Aynı şekilde yönlendirici ve anahtar portuda kullanılmadığı zaman örtülmeli ve kullanılmadan önce isopropil alkolle temizlenmelidir. Kirili fiber uçları alıcının aldığı sinyallerdeki sayıyı büyük bir oranda düşürür.

Saçılma, emilme, dağılma, uygunsuz kurulum ve kirli bir fiber ucu sinyal dayanıklılığını azaltır ve buna fiber gürültüsü denir. Fiber optik kablonun kullanımından önce göndericinin gönderdiği ışığı alıcının yeterli seviyede alıp almadığını test etmek gerekir.

Bir fiber optik zinciri planlandığında, tolere edilebilecek enerji kayıpları hesaplanmalıdır. Buna optik zincir kayıp bütçesi denir. Örneğin bir finansal bütçede tüm harcamalar çıkarıldıktan sonra yeterli paranın gelecek aya aktarılması için kalması gerekmektedir.

Desibel güç kayıplarını ölçmek için kullanılan bir birimdir. Desibel, göndericinin gönderdiği ışının yüzde kaçının alıcıya gittiğini bize söyler.

Fiber optik zincirlerinin testleri çok önemlidir ve bu test sonuçları mutlaka saklanmalıdır. Birçok test ekipmanı kullanılmaktadır. Bunlardan en önemli iki tanesi "optik kayıp metresi" ve "zaman tabanlı optik yansıtıcı (OTDR)" dır. [1]

[1]

Bu metreler optik kablonun TIA standartlarında olup olmadığını test eder. Bunlar, zincirdeki güç kaybının bütçe içindekini aşıp aşmadığını gösterir. OTDR' ler daha çok geleneksel diagnostik sonuçlar verebilirler. Bu alet bir problem olduğunda problemin nereden kaynaklandığını bulmak için kullanılır.

3.3 Kablosuz Medya

3.3.1 Kablosuz Yerel Ağ Organizasyonu ve Standartları

Kablosuz teknolojinin düzenini ve standartlarını anlayarak bunları plana göre yerleştirir ve ağ içerisinde uygulayarak ağı yönetilebilir bir hale getirebiliniz. Kablolu ağlarda olduğu gibi IEEE kablosuz ağ standartların ilk sağlayıcısıdır. Standartlar ilk önce her hangi bir süzen olmadan Federal Haberleşme Komisyonu tarafından üretildi (FCC) [1].

1

Anahtar teknoloji olan 802.11 standardı Direkt Sıralı Yayılan Spektrum olarak tanımlandı (DSSS). DSSS kablosuz cihaz yönetimleri 1 yada 2 Mbps 'lik menzillerde uygulanmaktaydı. DSSS sistem 11 Mbps 'lik menzilde de yönetilebilirdi ancak uyumlu olmayacağı hesaba katılmalıydı. Daha sonra 802.11b standardı geliştirildi. Böylece iletim kapasitesi 11 Mbps çıkmış oldu. DSSS WLAN' ları her ne kadar FHSS ile birlikte yönetilebilir olsa da WLAN' larda üretici firma farklılıklarından kaynaklanan problemler meydana çıkmaktadır. IEEE' nin şu andaki en öncelikli hedeflerinden birisi de her türü üreticiye uygun olabilecek standartları üretebilmek.

802.11b Wi-Fi olarak veya yüksek hız kablosuz ve DSSS sistem tarafından 1, 2, 5.5, 11 Mbps hızlarda yönetilen sistem olarak ta bilinir. Tüm 802.11b sistemleri geçmişe destek vererek 1 ve 2 Mbps veri oranı olan DSSS' i desteklerler. Bu geçmişle olan uyumluluk kablosuz ağları NIC değiştirmeden güncellemek açısından çok önemlidir.

802.11b aygıtları 802.11 den farklı kodlama teknikleri kullanarak daha hızlı veri işleme imkânı sağlar ve aynı zamanda 802.11'e göre daha fazla veri iletir. 802.11b aygıtları hala 11Mbps'lik veri iletimi için yetersizdir. Bu aygıtların fonksiyon aralığı 2.4 Mbps tir.

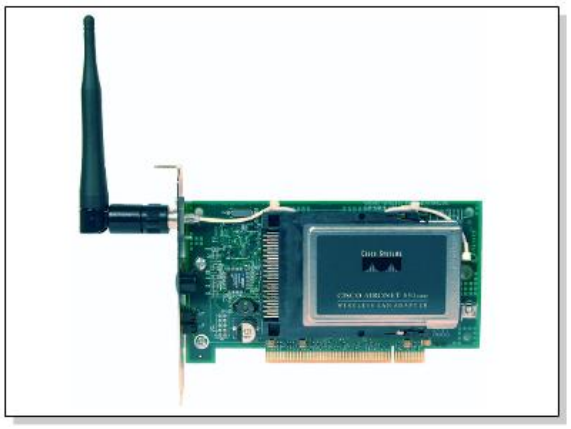
802.11a 5GHz iletim bandıyla WLAN aygıtlarını içerir. 5 GHz aralık kullanma 802.11b cinsi aygıtlarla birlikte çalışmaya izin vermez. Çünkü onlar 2.4 GHz de çalışır. 802.11a şu anda olan teknolojiyle 54 Mbps veri iletimini destekler ve "rate doubling" yöntemiyle de bu iletim miktarı 108Mbps e çıkar. Ağ üretiminde ortalama standart oranı 20-26 Mbps tir.

802.11g, 802.11a ile aynı iletim oranını sağlar fakat "Othogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) modül teknolojisiyle birlikte 802.11b aygıtlarıyla da çalışabilir. Cisco 802.11b ile 802.11a cinsi aygıtların aynı WLAN üzerinde beraber çalışabileceği bir buluşma noktası geliştirmiştir. Bu buluşma noktası "ağ geçidi" servislerini desteklemektedir. Aksi takdirde bu iki cins aygıt beraber çalışamazlar.

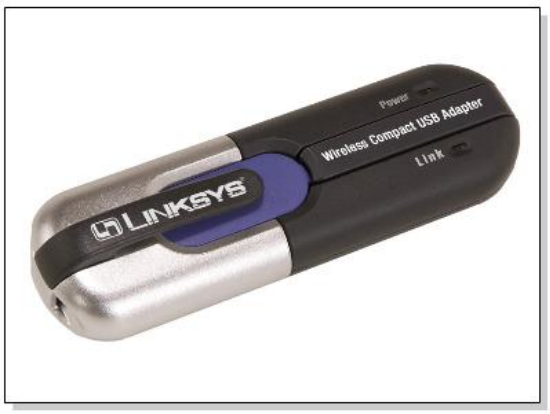
3.3 Kablosuz Medya

3.3.2 Kablosuz Cihazlar ve Topolojileri

Kablosuz bir ağ en azından iki tane aygıt içerir. [1]- [3]. Düğüm noktası masaüstü bilgisayarların ve taşınabilir bilgisayarların bağlandığı noktalardır. Kablosuz ağ ara yüz kartlarıyla donatılmış ağlarda "ad hoc" ağı aynı zamanda noktadan noktaya kablolu ağlarla da karşılaştırılabilir. Tüm aygıtlarda server görevini görür ve çevrelerinde istemci toplanır. Bağlanabilirliği sağlamasına rağmen bu aygıtın veri iletimi sırasında güvenliği minimumdur. Bu ağların bir problemi de uyumluluktur. Üretilen farklı ağ ara yüz kartlarıyla çalışırken çoğu kez problem çıkmıştır.



[1]



[2]

[3]

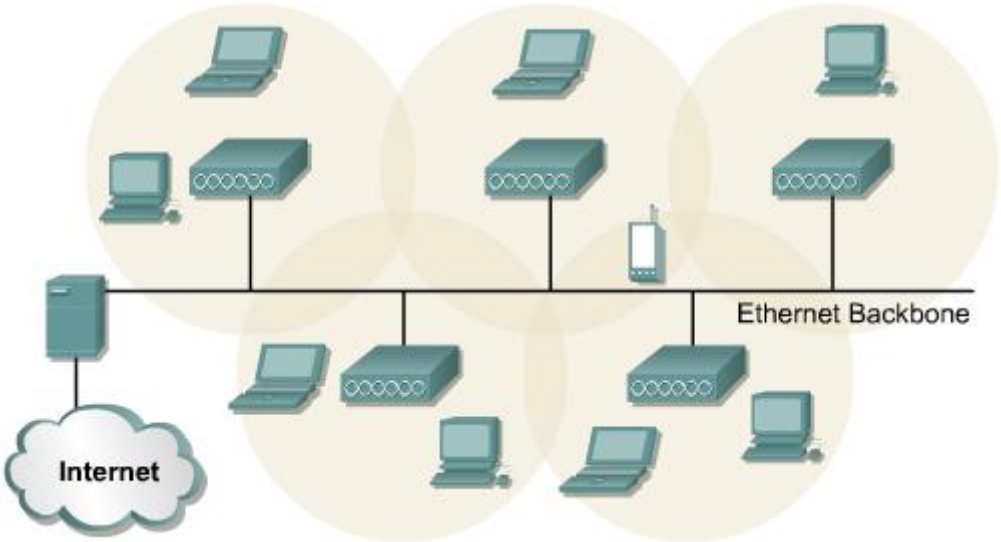
Bu uyumluluk problemini çözmek için, çoğu kez altyapı modunda, WLAN'ın merkez dağıtıcı olarak görev aldığı buluşma noktası kurulur [4]. Buluşma noktası kablolu ağ ile kablosuz ağı birlikte internete ulaştırır. Buluşma noktası hücre denilen ve antenle birlikte kablosuz iletişimi sağlayan parçalarla donatılmıştır[5]. Yapısal kompozisyonuna ve lokasyonuna bakılarak buluşma noktası çok

farklı büyüklüklerde anten ve hücrelerle donatılır. Genel olarak aralık 91.44 metre ile 152.4 metre arasında değişir. Daha büyük alanlara ulaşmak için bir tane yerine birkaç tane beraber kullanılır. Bu buluşma noktaları örtüşme açısıyla birlikte kurulur. Bu örtüşme açısı erişim noktaları arasındaki iletimin hangisi tarafından yapıldığını veya kullanıcının hangi erişim noktasının kapsama alanına girdiğini bulmaya izin verir [6]. Bu cep telefonu şirketlerinin yaptığı şeye çok benzerdir. Örtüşme açısı çoklu erişim noktalı olan WLAN larda çok önemlidir. IEEE standartlarındaki adreslemeye uymamasına rağmen, %20-30 arasındaki örtüşme açısı istenen bir şeydir. Bu örtüşme oranı hücreler arsında "roaming" e izin verecektir ve servis kesilmeden bağlanmayı sağlar.

[4]

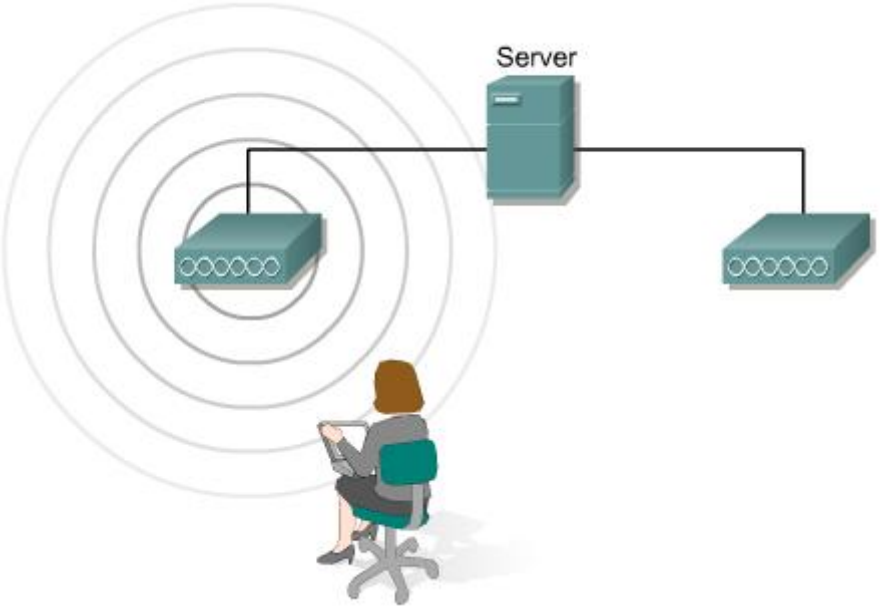
Eğer bir istemci WLAN üzerinde aktif hale gelirse, hattı dinlemeye başlar ve bu hat üzerinde kendine cevap verecek uygun bir aygıt arar. Bu olay tarama olarak adlandırılır ve pasif ve aktif şekilde olabilir.

Aktif tarama kablosuz ağa bağlanmak için düğüm noktasından sürekli yoklamalı isteğe sebep olur. Yoklamalı istek servis ayar tanımlayıcısı (Service Set Identifier(SSID)) içerir. Erişim noktası SSID ile aynı olduğu zaman, erişim noktası cevabını alır. Kimlik tanımlama ve görüşme basamakları daha karmaşıktır.



5

Pasif taramada düğüm noktası erişim noktasından gönderilen bir işaret arar. Düğüm noktası işareti ağın SSID'si ile birlikte geri gönderdiğinde ağa girmeye çalışır. Pasif tarama devamlı bir işlemdir ve düğüm noktaları erişim noktalarının sinyalleriyle kuvvetli değişiklikler nedeniyle görüşebilir veya görüşmeyebilir.

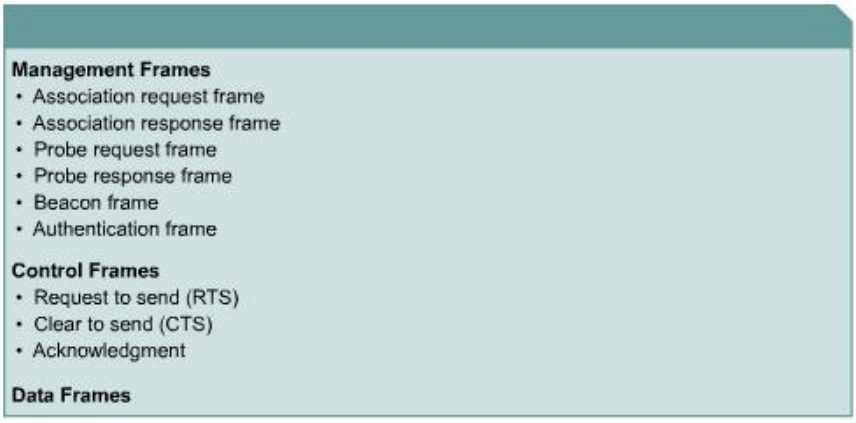


6

3.3 Kablosuz Medya

3.3.3 Kablosuz Ağlar Nasıl İletişim Kurar?

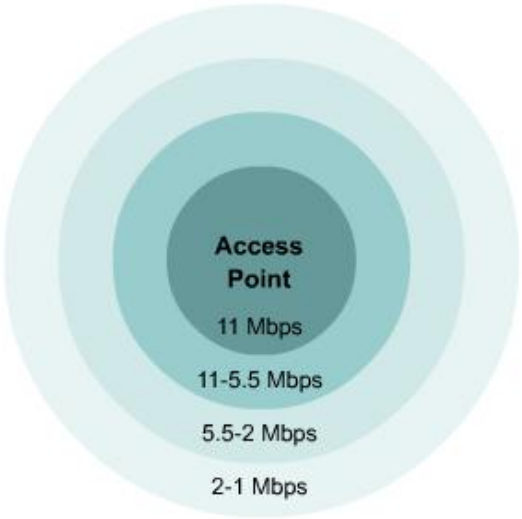
WLAN'a bağlanabilirliği kurduktan sonra, düğüm noktası diğer 802.x ağlar gibi aynı çerçevelerden geçer. WLAN lar 802.3 çerçevelerle aynı standardı kullanmaz. Bunun için kablosuz Ethernet terimi yanıltıcıdır. Üç çeşit çerçeve vardır: kontrol, yönetim ve veri [1]. Sadece veri çerçeveleri 802.3 çerçeveleriyle benzerdir. Kablosuz ve 802.3 çerçevelerinin yararlı yükleri 1500 bayttır. Ancak, fakat Ethernet çerçevesi 1518 bayt ile sınırlıyken kablosuz çerçevesi 2346 bayta kadar çıkabilir. Genellikle WLAN çerçeveleri 1518 bayt ile sınırlı tutulur, çünkü sonunda bir kablolu ağa bağlanırlar. Radyo frekansı bölünmüş medyadır ve bu bölünmüş medya da çakışmalar meydana gelebilir. Buradaki esas fark, hangi düğüm noktasının çakışmaya sebep olduğunu bulabilmek için bir metodun olmamasıdır. Bu yüzden, WLAN lar "taşıyıcı dinleyen çoklu erişim (CSMA/CA)" kullanılır. Bunun ethernetlerdeki adı ise CSMA/CD dir.



[1]

Kaynak düğüm noktası bir çerçeve gönderdiğinde, alıcı düğüm noktası pozitif bilgiye döner. Bu hareket var olan bant genişliğinin %50 sini kullanır. Bu çakışmalarla birlikte oluşan ek yükler gerçek veri iletimi 11Mbps olan 802.11b kablosuz ağın oranını 5 ve 5.5Mbps e kadar düşürür.

Ağın performansını etkileyecek bir diğer husus ise tek sinyal kalitesinin karışmaya veya uzaklığa bağlı olarak bozulması olarak gösterilebilir. Sinyal zayıfladığı zaman kabul edilebilir oransal seçime başvurulabilir. Gönderici ünitedeki veri oranını 11Mbps ten 5.5'e oradan da 2ye veya 1Mbps e kadar düşürür. [2]



2

3.3 Kablosuz Medyalar

3.3.4 Birliktelik ve Kimlik Denetimi

WLAN kimlik denetim katman 2 de gerçekleşir. Bu işlem kullanıcının değil aygıtın kimlik denetimidir. Bu nokta WLAN güvenliği, sorun giderme ve tüm yönetim için gerekli olan ve hatırlanması gereken kritik bir noktadır.

Eğer yeni bir erişim noktası ve ağ ara yüz kartını varsayılan ayarlarla olduğu bir yerde kimlik tanımlama işlemi boş bir işlem olabilir. İstemci erişim noktasına kimlik denetimi için istek çerçevesi gönderir ve bu istek erişim noktası tarafından kabul veya reddedilir. Bu sonuç istemciye bildirilir. Erişim noktası kimlik denetim görevini kimlik denetim serverından ayarlayabilir. Bu daha kapsamlı bir işlem anlamına gelir.

Birliktelik kimlik denetiminden sonra gelir ve istemcinin erişim noktası üzerindeki servislerden yararlanması anlamına gelir.

KİMLİK DENETİM VE BİRLİKTELİK TİPLERİ

- Kimlik denetim olmamış ve bileşilmemiş
    - Düğüm noktası ağa bağlı değil ve erişim noktasıyla görüşemiyor

- Kimlik denetimi yapılmış ve birleştirilememiş
    - Düğüm noktası ağ üzerinde kimlik tanımlaması yapılmış fakat daha erişim noktasıyla birleşememiş

- Kimlik denetimi yapılmış ve birleştirilmiş
    - Düğüm noktası ağa bağlanmış ve erişim noktasından veri alıp gönderebilme yetkisine sahip olmuştur.

KİMLİK DENETİM METOTLARI

IEEE 802.11 iki tip kimlik denetim işlemi listeler.

İlk kimlik denetim işlemi açık sistemdir. Açık bağlanabilirlikte sadece SSID 'nin uyması yeterlidir. Bu sistem güvenli veya güvensiz alanlarda, düşük seviyeli kablosuz ağlardaki yüksek SSID yi bulmak için kullanılır. İkinci işlem ise bölünmüş anahtardır. Bu işlem "kablosuz eşitlik protokolü (WEP)"nün örneklemesini gerektirmektedir. WEP 128 bitlik ve 64 bitlik anahtarların basit logaritmik yapılarının kullanımıdır. Erişim noktası örneklenmiş anahtar ve erişim noktasına kendisini kabul ettirmeye çalışan düğüm noktalarından düzenlenir. Statik olarak WEP anahtarları açık sistemden daha güvenlidir. Kimliksiz olarak WLAN lara girilme problemi yeni teknolojiler sayesinde aşılmaktadır.

3.3 Kablosuz Medya

3.3.5 Radyo Dalgalarının ve Mikrodalgaların Spektrumları

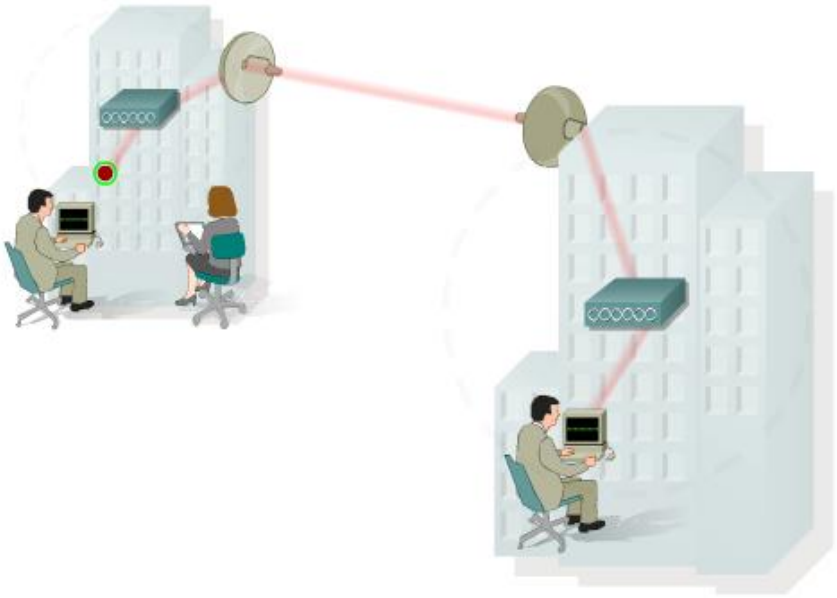
Bilgisayarlar veri elektronik şekilde gönderirler. Radyo vericileri bu elektrik sinyallerini radyo dalgaları olarak gönderirler. Anten içindeki elektrik akımının değişmesi radyo dalgalarını üretir. Bu dalgalar antenden düz bir hat şeklinde yayılırlar [1]. Fakat radyo dalgaları antenden çıkar çıkmaz zayıflarlar. WLAN larda 10 metre mesafe içinde ölçülen değerlerde ulaşılan sonuç antenden çıkan dalganın hedefine vardığı yerde 1/100 oranında olmasıdır. Işık gibi radyo dalgaları da bazı maddeler tarafından emilir veya yansıtılır. Bir radyo dalgası hava ortamında bir duvardan geçerken kırılır ve aynı zamanda havadaki su damlacıkları tarafından dağıtılır ve emilir. [2]

Bu radyo dalgalarının kaliteleri bir kampüse veya bir binaya WLAN kurulacak ise hatırlanması önemli olan noktalardır. WLAN kurulum alanının hesaplanması gerekmektedir.

Çünkü radyo sinyalleri vericiden çıktığı anda zayıflamaya başlar. Bu yüzden alıcı da antenle donatılması gerekir. Radyo dalgaları alıcı antenine çarptığı zaman bu dalgalar zayıf elektrik akımlarına dönüşür. Alıcı tarafından alınan bu elektrik akımı vericinin gönderdiği akıma eşit düzeydedir. Alıcı bu zayıf sinyallerin seviyesini yükseltir.

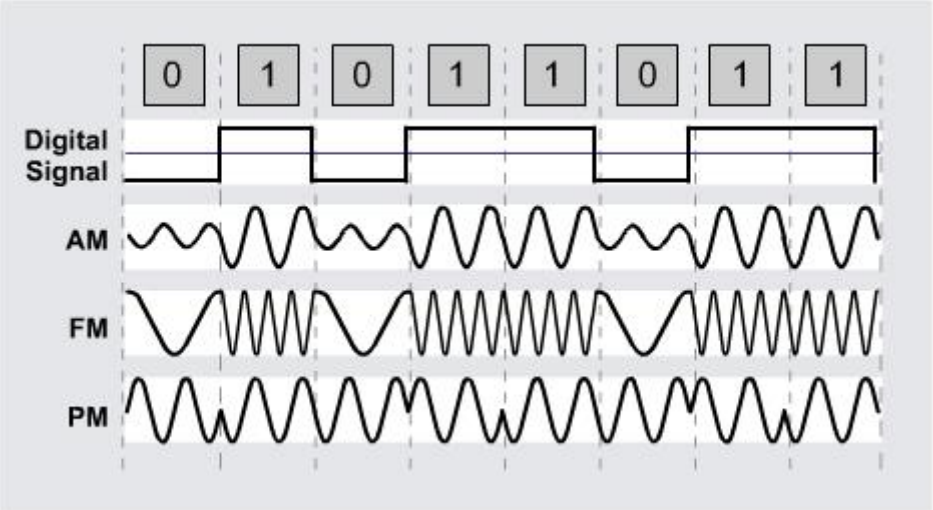
1

Verici de veriler bilgisayardan veya yerel ağdan direk olarak antene gönderilmez. Tercihen ilk önce yükseltilir daha sonra antene gönderilir ve bu kuvvetli sinyale taşıyıcı sinyal denir.



2

Verici antenine giren taşıyıcı sinyali değiştirmek işlemine modülasyon denir. Radyo taşıyıcı sinyalleri üç temel şekilde modüle edilir. Örneğin; AM radyo istasyonları, taşıyıcı sinyallerin genliklerini kipler. FM radyo istasyonları ise taşıyıcı sinyalin frekansını kipler. WLAN larda verici tarafından yayımlanan veri sinyallerini taşıyıcı sinyaller üzerine bindirmek için kullanılan üçüncü tip modülasyon tipi faz modülasyonudur. 3



3

Bu tip modülasyonda, elektriksel sinyaller taşıyıcı sinyaller olarak değişirler. Daha sonra alıcıya ulaşan bu sinyaller alıcı tarafından tekrar eski haline dönderilir.

3.3 Kablosuz Medya

3.3.6 WLAN'larda Sinyaller ve Gürültü

Kablolu Ethernet ağında, karışmaların tanımlanması radyo frekansı teknolojilerini kullanarak çok kolay bir işlem haline gelir.

Dar bant yayılmış spektrum teknolojisinin tam karşıtıdır. İsimden de anlaşılacağı gibi dar bant kablosuz ağalardaki sinyal frekanslar spektrumunu etkilemez. Bar banttaki karışım problemlerini çözmenin bir yolu, kullanılan erişim noktasının kanalını değiştirmektir. Aslında dar bant problemlerini belirlemek hem pahalıdır hem de zaman kaybettirir. Spektrum analizi gerektiren kaynakları belirlemek pahalı ir yöntemdir.

Bütün bant karışımları bütün spektrum aralıklarını etkiler. Mavi diş™ teknolojisi 2.4 GHz de sekme yapar ve bu da 802.11b ağlarında büyük bir karışıklığa neden olur. Kablosuz ağ oluştururken mavi diş teknolojisiyle çalışan aygıtların tümünün kapatılması gerektiğini gösteren bir işaret pek nadir olarak görülür. Evlerde ve ofislerde standart olarak karışıma sebep olan ve gözden kaçırılan aygıt mikrodalga fırındır. Mikrodalga fırından bir watt kadar bile bir sızıntı olursa bu ağ üzerinde kesilmeye neden olur. 2.4 GHz de çalışan kablosuz telefonlarda aynı zamanda ağı çalışmaz hale getirebilir.

Genel olarak radyo frekansı sinyalleri zorlu hava şartlarından etkilenmezler. Ancak sis veya çok yüksek oranda nem kablosuz ağları etkileyebilir. Şişmekte aynı zamanda atmosferi yük ile yükler ve vericinin gönderdiği sinyali zayıflatabilir.

İlk ve en açık sinyal kaynağı problemi verici istasyonu ve anten tipidir. Yüksek çıkışlı bir istasyon sinyali daha uzağa gönderir ve parabolik çanak anten bu sinyalin iletim aralığının arttırılması için sinyali yoğunlaştırır. SOHO ortamlarında sinyallerin her yöne gönderilmesini sağlamak için ikiz tüm yönlü antenlerden yaralanılır.

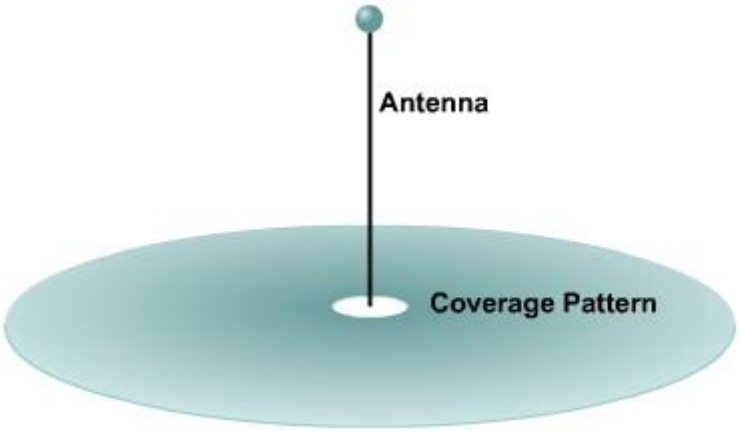
3.3 Kablosuz Medya

3.3.7 Kablosuz Ağ Güvenliği

Daha önce de bu konuda söylendiği gibi, kablosuz güvenliği sağlamak zor bir iştir. Nerede kablosuz ağ var ise orada az bir güvenlik vardır demektir. WLAN ların ilk bulundukları günler için bu bir problem teşkil ediyordu.

"Özel sanal ağ" ve "kimlik denetleme protokolü" gibi yeni güvenlik ve protokol çözümleri ortaya çıkmaktadır. "Kimlik denetleme protokolü" sisteminde erişim noktası kimlik denetlemez fakat kimlik denetleme için server gibi özel olarak dizayn edilmiş daha sofistike aygıtlar kullanılır. Entegre bir server kullanarak özel sanal ağ (VPN) teknolojisi IP protokolü gibi var olan bir protokolün üzerine bir tünel yaratır. Bu bağlantı erişim noktasıyla gönderilen düğüm arasında olan katman 2 bağlantısından farklı olan katman 3 bağlantısıdır. [1]

- EAP-MD5 – Genişletilebilir Kimlik Kontrol Protokolü, kablolu ağlar üzerinde CHAP gibi şifre koruması yapan ilk kimlik kontrol protokolüdür.
- LEAP (Cisco) – Hafif Genişletilebilir Kimlik Kontrol Protokolü, Cisco WLAN giriş noktalarında kullanılan birincil protokoldür. LEAP, güvenlik sağlayan bir protokoldür.
- Kullanıcı Tanımlama – kablosuz ağlarda sadece tanımlı kullanıcılara izin verilen kullanıcıların veri gönderip almasına izin verilmesidir.
- Kriptolama – Veriyi davetsiz misafirlerden korumak amacı ile kullanılan servis.
- Veri Tanımlama – verinin içeriğinden emin olarak kaynak ve hedef adresleri tanımlama.



1

VPN teknolojisi aynı ağ üzerinde başka bir WLAN ileri trafiği gördüğü anda ağı hemen kapatır. WLAN lar ev veya ofis ortamlarının dışına çıktığında davetsiz misafirler çok az bir efor sarf ederek ağın içine sızabilirler. Tam tersi olarak düşük seviyeli WLAN larda yönetici yerini almak için çok fazla çaba harcanması gerekmez

ÖZET

Konu sonunda aşağıdaki anahtar noktaların anlaşılmış olması gerekir.

- Bütün maddelerin atomlardan yapıldığını ve bu atomların üç tane parçacığı olduğunu bu parçacıkların proton nötron ve elektron olduğunu ve nötron ve protonun çekirdekte olduğunu
- Elektrostatik boşalmanın elektronik aletler için çok önemli problemler yaratacağını
- Zayıflamanın elektron akışındaki dirençler olduğunu ve neden sinyal akarken zayıflamanın olduğunu
- Kapalı akım akışlarına devre dendiğini ve bu devrelerin iletken maddelerden yapılmış olması ve bir voltaj kaynağının olması gerektiğini
- Multimetrenin voltaj, akım, direnç ve diğer elektriksel büyüklükleri nümerik olarak ölçen bir cihaz olduğunu
- Ağlarda kullanılan üç tip bakır kablo çeşidi olduğunu: düz kablo, çapraz kablo ve rollover kablo
- Koaksiyel kablonun içerdeki tek iletkenin dışına sarılmış olan delik iletken içeren bir kablo çeşidi olması
- UTP kablosunun farklı ağlara göre 4 çift kablo medyası olması
- STP kablolarının kalkanlama, bozucu ve büküm teknolojilerinin kullanılarak üretilmesini

- Fiber optik kablonun düzgün kurulduğu, test edildiği ve bakımı yapıldığı zaman çok iyi iletim sağladığını
- Işık enerjisinin uzun mesafelere, güvenli ve çok miktarda bilgi taşınmada kullanılan bir elektromanyetik enerji dalgası olduğunu
- Işık sinyalinin verici tarafından çevrilen ve fiber tarafından taşınan elektriksel bir sinyal olduğunu
- Kablonun sonuna giden bu ışığın tekrar elektriksel sinyale çevrildiğini
- Fiberlerin full duplex iletimi sağlamak için çift olarak kullanıldığını
- Işık ışınları kırılma ve yansıma kurallarına uyarak kablo içinde yol aldığını ve kablonun buna göre üretildiğini
- Toplam iç yansımanın fiberin düz olmadığı zaman ışığın fiber içinde kalmasını sağladığını
- Işık sinyallerinin zayıflığının uzun mesafelerde özellikle de bölümlerin panellere bağlandığında veya kaynak bağlantı yapıldığında büyük bir problem yarattığını
- Kabloların ve bağlayıcıların testlerde yüksek verim almak için optik test öncesinde çok iyi bağlanması gerektiğinin
- Kablo zincirlerinin bir bozukluk olup olmadığını anlamak için yüksek kaliteli test ekipmanlarıyla periyodik olarak test edilmesi gerektiğinin
- Yoğun lazer kaynakları kullanıldığında gözlere zarar vermemesi için mutlaka dikkat edilmesi gerektiğinin
- Kablosuz ağların standartlarını ve işleyişlerini diğer ağlarla çalıştırmak için anlaşılması gerektiğini
- Ağ ara yüz kartlarının uyum problemlerinin, WLAN'ın merkez çoklayıcı gibi davranan bir erişim noktası kurularak çözüldüğünü
- Kablosuz iletişimde, kontrol, yönetim ve veri olmak üzere üç tip çerçeve kullanıldığını
- WLAN'lar taşıyıcı dinleyen çoklu erişim kabul ve taşıyıcı dinleyen çoklu erişim çakışma önleyici kullandığını
- WLAN kimlik denetimi kullanıcı kimliğinin değil aygıt kimliğinin denetimini anlamına geldiğini

bilmesi gerekir.

BÖLÜM-4

Genel Bakış

Ağ medyası tamamen ve fiziksel olarak ağların omurgalarıdır. Kalitesiz kablolaması olan bir ağ performansını tam manasıyla yansıtmaz. Kullanılan medyanın malzemesi ne olursa olsun her halükarda test edilerek performansının belirlenmesi gerekir. Yapılacak test elektriksel ve matematiksel içerikli olup sinyal, dalga, frekans ve elektriksel gürültüleri ölçülür. Bu test hem kablo üretiminden sonra üretici firma tarafından hem de kablo döşendikten sonra kullanıcı tarafından yapılmalıdır. Kurulumdan sonra bu ölçümlerin yapılmasının nedeni bağlantı noktalarından kaynaklana ve hem kablonun hem de ağın performansını etkileyecek bir etkenin önüne geçmek.

Bu bölümün bitiminde:

- Sinüs ve kare dalga arasındaki fark;
- Üstel ve logaritmik hesaplamaları;
- Desibeli tanımlamak ve hesaplayabilmek;
- Zaman, frekans ve gürültü gibi temel terimleri tanımlamayı;
- Dijital ve analog bant genişlikleri arasındaki farklılıkları;
- Empedans uyumsuzluklarının etkilerini tanımlamayı ve açıklamayı;
- Çaprazlamanın ve bükümlülüğün elektriksel gürültü nasıl azalttığını;
- On bakır kablonun TIA/EIA-568-B standardına göre test edilmesini;
- Kategori 5 ve kategori 6 tip kablolar arasındaki farklılıkları.

4.1 Frekans Tabanlı Kablo Testini çalışmak için Ön Hazırlık

4.1.1 Dalgalar

Dalga bir yerden diğer bir yere hareket edebilen enerji çeşididir. Birçok dalga tipi olmasına rağmen hemen hepsi aynı şekilde ifade edilir.

Dalgaları düşünürken rahatsızlık karışıklık bize yardımcı olabilir. Bir kova suda dalgalanma yoktur, çünkü orada suyu rahatsız eden bir etken yoktur. Diğer taraftan okyanusu göz önüne aldığımızda her zaman rüzgâr ve gelgitlerden kaynaklanan bir dalgalanma vardır.

Okyanus dalgalarının yüksekliğini ve genliğini metre cinsinden ölçeriz. Ayrıca dalganın hangi sıklıkta sahile ulaştığını da periyot ve frekansla ölçeriz. Her sahile ulaşan iki dalga arasında geçen zamanı da saniye cinsinden ölçeriz. Bir saniyede ise sahile ulaşan dalga sayısını ise “HERTZ” ile

ölçeriz. Bir hertz bir saniyede sahile ulaşan dalga sayısına eşittir. Bu içeriklerle yapılan deneylerle genliği ve frekansı anlayabiliriz .

Ağ profesyonelleri özellikle bakır medyalar üzerindeki gerilim dalgaları, fiber optik medyalar üzerindeki ışık dalgaları ve alternatif akım ve manyetik alanlarda ise elektromanyetik dalgalar ile ilgilenirler. Elektriksel dalgaların genlikleri de onların yüksekliklerdir ancak volt ile ölçülürler. Bir periyodunu tamamladığı zaman ise saniye ile ölçülür. Frekans ise bir saniyede kaç periyot tamamladığıdır. Ve hertz ile ölçülür.

Eğer ani bir değer değişimi olursa buna pulse denir. Pulselar elektrik sinyallerinde çok önemlidirler, çünkü pulselar iletilen verinin değerini sınırlarlar.

4.1 Frekans Tabanlı Kablo Testini çalışmak için Ön Hazırlık

4.1.2 Sinüs ve Kare Dalgalar

Sinüs dalga veya sinüsoidler grafiksel matematik fonksiyonlarıdır. Sinüs dalgaları değişmeyen karakteristiklere sahiptir. Periyodiktirler. Sinüs dalgaları devamlı değişkendirler. Bunun anlamı hiçbir zaman bir noktada iki farklı değer almamalarıdır. Sinüs dalgaları, doğada zaman içerisinde değişkenlik gösteren yapılara yeni bir ışık tutmuştur. Bu oluşumlara birkaç örnek verecek olursak, dünya ile güneşin birbirlerine göre konumu veya güneşin gün içerisindeki periyodik hareketi olabilir.

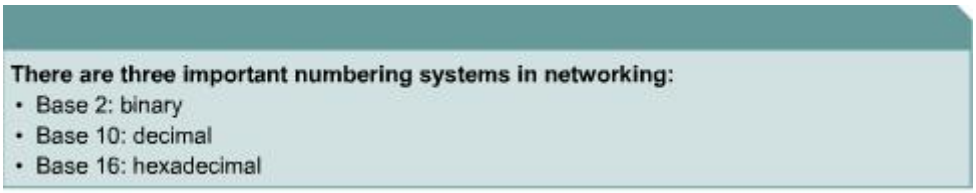
Kare dalgalarda sinüs dalgalar gibi periyodiklerdir. Fakat kare dalganın grafiği farklı değerler almaz. Dalga belirli bir zaman aralığında sabit bir değer alır ve aniden farklı bir değer alır. Bu değerde belirli bir zaman kaldıktan sonra yine aniden ilk değerine döner. Kare dalgalar bize dijital dalgaları gösterir. Tüm dalgalarda olduğu gibi kare dalgalarda da genlik, periyot ve frekans tanımlanabilir.

4.1 Frekans Tabanlı Kablo Testini çalışmak için Ön Hazırlık

4.1.3 Üstel ve Logaritmik

Ağlarda, üç tane önemli sayı sistemi vardır. 1

- 2’ lik taban
- 10’ luk taban
- 16’ lik taban



1

Tekrar hatırlatmış olduğumuz bu sayı tabanları farklı sistemlerde farklı sembollerin yerlerini alırlar. Örneğin ikilik tabandaki sayıların yerleri farklıdır. 1 ve 0. Desimal sayılar ise 0-9 arasında bulunurlar ve hayatımızın her köşesinde yer etmişlerdir. Hekzadesimal sayılar ise 16 farklı sembol halinde bulunurlar ve bunlar 0-9 ve sonra A – F arasındadır.

10*10 unun 10^2 olarak yazıldığını hatırlayacak olursak; bu yapmış olduğumuz hatırlatma üstel sayılarda gördüğümüz ilk örneklerdendir. Bu işlemin sonucu hepimizin bildiği gibi 100' e eşittir. Bu işlemin tam tersi olan logaritma işlemini hatırlayacak olursak 10 tabanına göre log 100 de bize 2 yi verir ki buda az önce 10^2 gördüğümüz 10 sayısının üzerindeki 2 yi bize verir. Buradan da anlaşılacağı gibi logaritmik işlem üstel işlemin tam tersi anlamına gelmektedir.

4.1 Frekans Tabanlı Kablo Testini çalışmak için Ön Hazırlık

4.1.4 Desibel

Desibel, ağ sinyallerinin ölçümünde kullanılan önemli bir ölçme birimdir. Desibel öncelikli olarak üstel ve logaritmik tanımlarla ilgilidir. Burada, desibel hesabı yapmak için iki farklı formül bulunmaktadır[1].

- $DB = 10 \log_{10} (F_{inal} / P_{ref})$
- $DB = 20 \log_{10} (V_{final} / V_{reference})$

1

Bu değişkinler aşağıdaki değerleri gösterir:

DB Güç dalgalarının kaybın ve kazancını ölçer. Genellikle negatif sayılar dalganın hareketi sırasında güç kaybını gösterdiği gibi pozitif değerlerde sinyalin kuvvetlendirilerek güç kazandığını gösterir.

$\log_{10}$ parantez içerisindeki sayının logaritma kurallarına göre dönüştürülmesini gerektirir.

P_{final} Son güç.

P_{ref} Referans güç.

V_{final} Son gerilim

$V_{reference}$ Referans gerilim.

İlk formül desibelin güç cinsinden tanımını, ikinci formülde gerilim cinsinden tanımın verir. Genellikle fiber optikteki ışık dalgaları ve havadaki radyo dalgaları güç formülü kullanılarak ölçülür. Bakır kablo üzerindeki elektromanyetik dalgalar ise gerilim formülü kullanılarak ölçülür.

Desibel değerini ve referans güç değerini girerek gerçek güç değerini buluruz. Bu formül, radyo dalgasının farklı maddeler ve radyo gibi farklı elektronik cihazlar içerisinde hareket ederek ne kadar gücünün kaldığını bulmada kullanılır.

4.1 Frekans Tabanlı Kablo Testini çalışmak için Ön Hazırlık

4.1.5 Sinyalleri Zaman ve Frekans Domeninde Görmek.

Bilgi çağının en önemli gerçeklerinden biride, elektronik cihazlarda ve kablolar üzerinde karakter, kelime, resim, video veya müzik gibi verilerin elektriksel olarak gösterilmesidir. Gerilim biçiminde gösterilen veriler elektriksel sinyallerden ışık dalgalarına veya radyo dalgalarına, sonra tekrardan gerilim dalgalarına dönüştürülmesi gerekir. Bu konuda analog telefon örneğini ele alalım. Konuşmacının ses dalgaları mikrofona girer. Mikrofon ses dalgalarını gerilim dalgaları haline dönüştürerek iletir ve karşı taraftaki alıcı bu sinyalleri tekrardan ses biçimine çevirir.

Eğer gerilim dalga şekli zaman ekseninde çizilecek olursa, ses dalga şekline göre farklı bir şekil görülecektir. Dalga şekillerini ve pulseları görmek için kullandığımız en önemli elektriksel cihaz osiloskoptur. X ekseni zamanı, Y ekseni ise gerilimi veya akımı gösterir. Genellikle iki farklı sinyali aynı anda ölçmek ve gözlemlemek için iki Y ekseni girişi bulunur.

Sinyallerin Osiloskop kullanılarak bu şekilde analiz edilmesi zaman domeninde analiz edilmesi anlamına gelir. Mühendisler sinyaller üzerinde çalışırken frekans domenini kullanırlar. Frekans domain analizinde, x-ekseni frekans temsil eder. Frekans domain analiz grafiğini incelerken kullandığımız elektronik cihaza spektrum analizatörü denir. Spektrum analizatörü ve osiloskop ile yapılan birkaç sinyalli deneylerde neye benzeyeceğini gösterirler.

Elektromanyetik sinyaller farklı frekanslar kullanılarak iletilmesine rağmen birbirleri ile karışmazlar. Frekans modülasyonlu radyo sinyalleri televizyon veya uydudan farklı frekans kullanırlar. Dinleyici radyo istasyonun değiştirdiği zaman radyo alıcısının frekansını değiştirmiş olur.

4.1 Frekans Tabanlı Kablo Testini çalışmak için Ön Hazırlık

4.1.6 Zaman ve Frekans Domeninde Analog ve Dijital Sinyaller

Ağ sinyallerinin ve kablo testlerinin kompleks yapısını anlamak için analog sinyalleri zaman ve frekans ekseninde incelememiz gerekir. İlk olarak, insan kulağıyla duyulabilen bir frekansa sahip olan elektriksel sinüs dalgasıdır. Eğer bu sinyal bir hoparlöre verilirse bu ses duyulur. Bu saf tonu spektrum analizatörü nasıl göstermelidir?

Diğer taraftan ise birden fazla sinüs dalgasının kombinasyonunu göz önünde bulundurmamız gerekir. Sonuç, saf bir sinüs dalgasından daha kompleks bir yapıya sahiptir. Birden fazla ses duyulur. Peki, spektrum analizatörü bu dalga şeklini nasıl gösterir? Birden çok ton, birden fazla bireysel frekansı olan hatta karşılık gelir. Sonuç olarak müzik enstrümanı veya ses gibi karışık bir ses elde edilir. Spektrum analizatörünün çıkış grafiği şimdi nasıl olur? Eğer birden çok farklı sinyal mevcut ise spektrumun devamı farklı bir yapı gösterir.

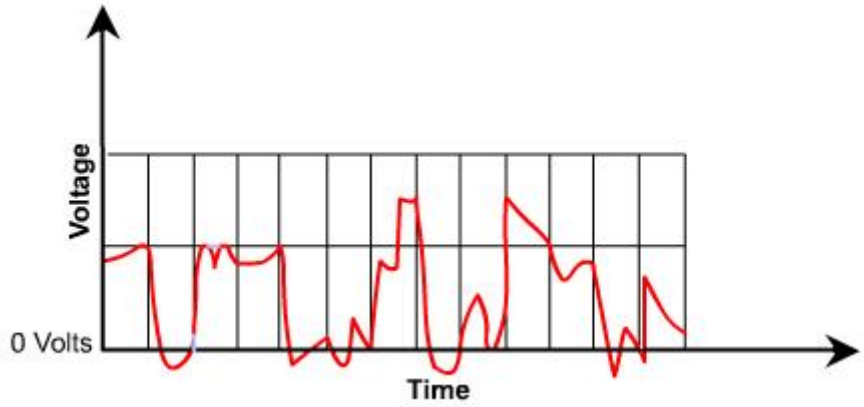
4.1 Frekans Tabanlı Kablo Testini çalışmak için Ön Hazırlık

4.1.7 Zaman ve Frekans Domeninde Gürültü

Gürültünün haberleşme sistemlerinde çok önemli bir yeri vardır. 1 Gürültülü ses nasıl istenmeyen bir unsursa, elektrikte de gürültü istenmeyen sinyallerdir. Gürültü doğal ve teknolojik kaynaklardan oluşarak ve haberleşme sistemlerinde veri sinyallerine eklenirler.

Tüm haberleşme sistemleri bir parça gürültüye sahiptirler. Hiçbir şekilde gürültüden kurtuluş yoktur. Ancak gürültü kaynakları anlaşılarak minimize edilebilir. Birçok gürültü kaynağı vardır. Bunlar;

- Veri sinyalleri taşıyan kabloların yakını.
- Veri iletimi yaparak Radyo Frekansı Karışıklığı yaratan arabirimler.
- Motor ve ışıkların yakınında oluşan elektromanyetik karışıklığı.
- Optik iletim sırasında lazerden dolayı oluşan gürültüler.



1

Tüm iletim frekanslarını eşit olarak etkileyen gürültü çeşidine beyaz gürültü denir. Sadece küçük frekans aralıklarını etkileyen gürültü çeşidine dar bant karışımı denir. Bir radyo alıcısı algılandığında beyaz gürültü tüm radyo istasyonlarının frekansını etkiler. Dar bant karışımı ise sadece kendi frekansına yakın olan frekansları etkiler. Bir lokal ağ üzerinde beyaz gürültü oluşursa, tüm veri iletimi bu gürültüden etkilenir. Dar bant karışımı meydana gelirse sadece belirli sinyalleri etkiler. Eğer LAN frekansı, LAN frekanslarını bozucu etkiye sahip bir dar bant karıştırıcıya maruz kalırsa LAN performansı ciddi şekilde tehlikeye düşmüş olur.

4.1 Frekans Tabanlı Kablo Testini çalışmak için Ön Hazırlık

4.1.8 Bant Genişliği

Bant genişliği haberleşme sistemlerinde çok büyük öneme sahip bir kavramdır. Lokal ağlar üzerinde çalışırken üzerinde düşünmemiz gereken iki önemli bant genişliği vardır. Analog ve dijital bant genişlikleri.

Analog bant genişliği tipik olarak analog elektronik sistemlerde frekans aralığı anlamına gelir. Analog bant genişliğini, radyo istasyonunun veya elektronik kuvvetlendiricinin frekans iletim aralığı olarak tanımlayabiliriz. Analog bant genişliğinin ölçüm birimi hertz' dir. Analog bant genişliğine örnek verecek olursak telefon için 3 kHz, duyulabilir sinyaller için 20 kHz, AM radyo istasyonları için 5 kHz ve FM radyo istasyonları için 200 MHz.

Dijital bant genişliği, verilen zaman aralığında yapılan veri akışı ile ölçülür[1]. Dijital bant genişliğini temel ölçü birimi bps' dir. Eğer LAN' ın hattı bu iletim hızının milyon katına çıkarabilecek kapasitede bir hat ise ölçüm birimleri Kbps veya Mbps olarak değişir. Şu andaki fiziksel medya teknolojisi fizik kanunları ile sınırlıdır.

Kablo testi yapılırken analog bant genişliği bakır kablonun dijital bant genişliğini belirlemede kullanılır. Analog frekans kablonun bir ucundan diğer bir ucuna iletilir. İki sinyal birbiri ile karşılaştırılır ve sinyal zayıflaması hesaplanır. Genel olarak medya yüksek bir sınırlama olmadan en yüksek analog bant genişliğini ve en yüksek dijital bant genişliğini destekler.

4.2 Sinyaller ve Gürültü

4.2.1 Bakır ve Fiber Optik Kablo Üzerinden Sinyalleme

Bakır kablo üzerinde sinyaller 1 ve 0 olarak elektriksel sinyal halinde bulunurlar. Alıcıda ve vericide gerilim seviyesi sıfır volt referans gerilimine göre ölçülür. Bu referans seviyesine taban sinyal denilir. Hem verici hem de alıcı cihazlar için aynı sıfır referansın seçilmiş olması çok önemlidir. Bu sağlandığında cihazların esas topraklandığı söylenir.

Bir lokal ağın esaslı bir şekilde yönetilmesi için, alıcı cihazların bir ve sıfırlarının gerilim seviyelerini kesinlikle doğru tanımlamaları gerekmektedir. Ethernet teknolojisi saniyede milyarlarca biti desteklemeden önce, her biti tanımlanması gerektiğinden, bitlerin boyutları çok küçüktü. Bu nedenle gerilim seviyeleri kuvvetlendirilemiyordu ve veri tanımlanamıyordu. Buda sinyal kablo boyunca hareket ettiğinde ve bağlantı komponentlerinden geçtiğini de zayıflıyor ve orijinalliğini yitiriyordu. Ethernet teknolojisi ile birlikte, yani kablo döşeme teknikleri, bağlantı parçalarını ve cihazları da birlikte getirdi.

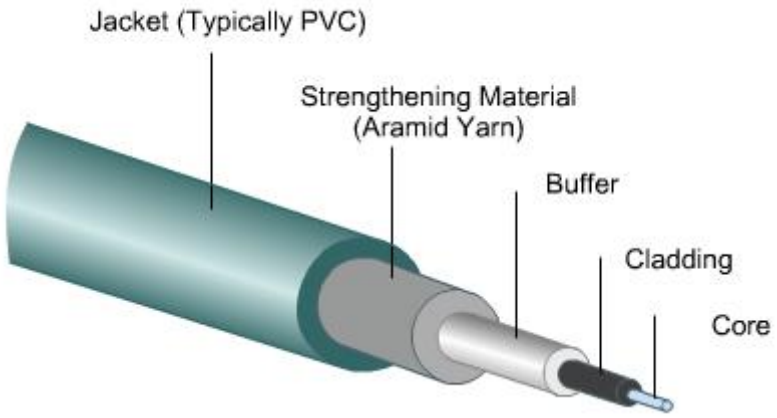
Temelde iki farklı bakır kablo vardır. Kalkanlanmış ve kalkanlanmamış. Kalkanlanmış kabloda kalkanlama maddesi kablo içindeki sinyali dış gürültü kaynaklarından korur.

Koaksiyel kablo kalkanlanmış kabloya örnek olarak verilebilir. Koaksiyel kablo, bakır iletkenin etrafında bulunan bir yalıtkan madde ve onunda etrafında iletken kalkandan ibarettir. Lokal ağ uygulamalarında, elektriksel olarak topraklanmış örülmüş kalkan iç iletkeni dış elektriksel gürültülerden korur. Kalkanlama sadece sinyal kaybının önüne geçerek iletimdeki sinyali korur. Bu koaksiyel kabloyu daha az gürültüden etkilenir bir hale getirir, ancak daha pahalı yapar. Kalkanın topraklanması ve hacimli bir ölçüye sahip olan koaksiyel kabloyu diğer kablolara göre daha zor döşenir bir hale getirir.

İki çeşit bükümlü kablo vardır: STP ve UTP

STP kablo, dış elektriksel gürültülere karşı elektriksel olarak topraklanmış bir kalkana sahip olan bir kablo çeşididir. STP kabloda her kablo çiftinin etrafında metal folyo bulunur ve her kablo çiftini diğer kablo çiftlerinin oluşturmuş olduğu gürültüden korur. Bazen STP kablodan ekranlanmış STP kablo diye bahis edilir. Bu tip kablo normal STP kabloya göre daha pahalı ve kurulum daha

zordur. Bu kablolar UTP kabloya göre çok daha az sıklıkla kullanılan kablolardır. UTP kablolar her hangi bir kalkanlama elemanı içermediklerinden dış gürültülerden daha çabuk etkilenirler ancak daha fazla kullanırlar ve daha ucuz aynı zamanda kurulum daha kolaydır.



[1]

Fiber optik kablolar veri iletimini ışığın yoğunluğun azaltarak veya artırarak yaparlar. Bu artırım veya araltımlar dijital olarak 1 ve 0 yerine geçer[1]. Işığın şiddeti bakır kablodaki gibi azalmaz. Optik sinyaller elektriksel gürültülerden etkilenmedikleri gibi optik kabloların topraklanmaya da ihtiyacı yoktur. Fiber optik kablolar binalar arasında ve bina içi katlar arasında kullanılmaktadır. Fiyatı düşer ve hıza olan ihtiyaç bakır kablolar ile karşılanamaz hale geldiği taktirde fiber kablolar hayatımızın her evresinde var olacaklardır.

4.2 Sinyaller ve Gürültü

4.2.2 Bakır Kablodaki Zayıflama Ve Ekleme Kayıpları

Hat sonunda sinyalde oluşan genlik kaybına zayıflama denilir. Çok fazla kablo uzunluğu ve yüksek sinyal frekansı sinyal zayıflamasına katkıda bulunur. Bu nedenlerden ötürü kablodan dolayı oluşacak zayıflama kablonun desteklediği en yüksek frekans ile ölçülür. Zayıflama negatif desibel olarak tanımlanır. Küçük negatif desibeller hat performansının iyi olduğun gösterir.

Zayıflamaya katkıda bulunan birkaç etken vardır. Bakır kablonun direncinin sinyalin elektriksel enerjisinin bir kısmını ısı enerjisine dönüştürmesi. Sinyal enerjisinin hatalı bağlayıcılar yüzünden delinmesi sonucu farklı bir empedans oluşturması.

Empedans kablo direncinin alternatif akımda ohm olarak ölçülmesidir. Kategori 5 kablonun normal veya karakteristik empedansı 100 ohmdur. Eğer, bağlantı elemanı kabloya yanlış monte

edilmişse bu kabloda farklı bir empedans oluşturur. Oluşan bu empedansa uygunsuz veya süreksiz empedans denir.

Süreksiz empedans, iletilen sinyalin alıcı cihazdan yansımasına neden olarak yani eko yaparak sinyalin zayıflamasına neden olur. Eğer çok fazla eko varsa bu ekolar birleşerek vericiye tekrardan yansırlar. İlk sinyal geri yansıdığı andan itibaren gönderilecek verinin yapısı bozulmaya ve veri kesin değerlerin kaybederek bozulamaya başlar. Biz bu bozulmaya seğirme deriz (jitter) ve sonucunda veri bozulur.

Sinyal zayıflamaları ve süreksiz empedans kayıplarının tamamına ekleme kayıpları adı verilir. Ağ yönetiminde kablo ve konektörlere bağlı olan karakteristik empedanslar hesaba katılır. Ancak kablo sisteminde süreksiz empedanslar asla hesaba katılmaz.

4.2 Sinyaller ve Gürültü

4.2.3 Bakır Medya Üzerindeki Gürültü Kaynakları

Gürültü elektrik kablolarında iletim sırasında oluşan bozucu bir enerji türüdür. TIA/EIA-568-B kablo sertifikasyonu kablo çeşitlerinin gürültü testlerini uygulattırıyor.

İletim sırasında bir kablodan diğer kabloya etkimesi sonucu karışıklık meydana gelir. Kablo üzerindeki gerilim değiştiği zaman elektromanyetik enerji oluşur. Bu enerji radyo dalgası gibi iletimdeki kablonun üzerine enerji yayar. Bitişik kablolar anten gibi davranmaya başlar ve iletilen enerjiler birbirlerine karışır. Karışıklık sadece yakın duran kabloların sinyallerinde olur. Başka bir kabloda karışıklık oluştuğunda buna yabancı karışıklık adı verilir. Karışıklıklar yüksek frekanslarda daha zararlı olurlar.

4.2 Sinyal ve Gürültü

4.2.4 Karışıklılık Çeşitleri

Üç farklı karışıklık çeşidi vardır.

- Yakın uç diyafonisi (NEXT)
- Uzak uç diyafonisi (FEXT)
- Toplam güç yakın uç diyafonisi

Yakın uç diyafonisi, aynı mesafede test sinyali ile karışıklık sinyali arasındaki gerilim kuvvetlendirme oranları ölçülerek hesaplanır. Bu farklılık negatif desibel ile açıklanır. Düşük negatif

desibel daha çok gürültüyü gösterir. Standart kablo testerları eksi işaretini göstermezler. Bu nedenle ölçüm yaptığımızda NEXT 30 olarak çıktıysa bunun –30 olduğunu bilmemiz gerekir.

UTP kabloda NEXT, her çift için her iki uçtan da ölçülmesi gerekir. TIA/EIA-568-B standartlarına göre kablo her iki uçtan da yüksek kalitedeki bir test cihazıyla ölçülmesi gerekir.

Kabloda NEXT' ten sonra uygun zayıflama değerleri ile daha düşük değer de gürültüler oluşturuluyorsa buna da FEXT denir. Üç kablo çiftinin dördüncü kablo çifti üzerinde ayrı oluşturduğu yakın uç diyafonileri toplamına da PSNEXT denilir.

4.2 Sinyaller ve Gürültü

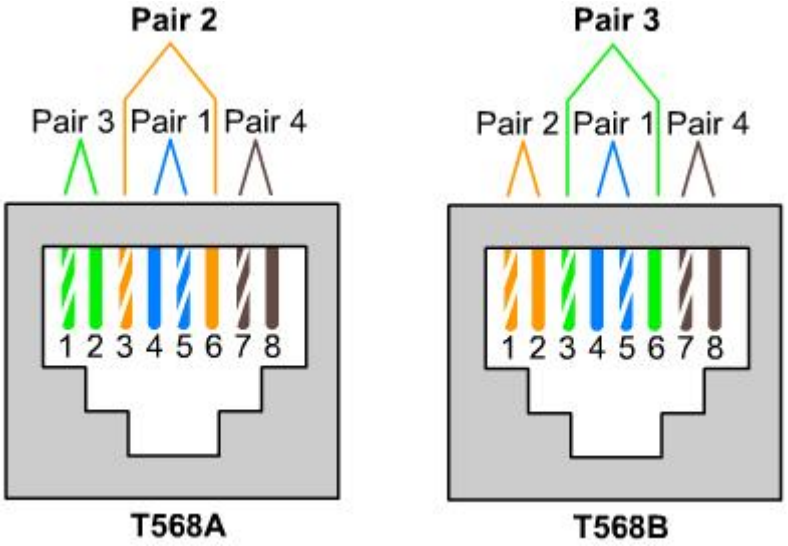
4.2.5 Kablo Test Standartları

Bir kablonun yüksek hızlı Ethernet yerel ağlarında kullanılması için TIA/EIA-568-B özel standartlarının da bulunan on testi geçmesi gerekmektedir. Her kablo kendi kategorisine göre en yüksek seviyeli testlere tabi tutularak kullanım için uygunluğu test edilir.

TIA/EIA' nin on önemli testi aşağıdaki testlerdir.

- Kablo haritası
- Ekleme kayıpları
- Yakın uç diyafonisi
- Yakın uç diyafoni toplamları
- Eşit seviyeli uzak uç diyafonisi
- Eşit seviyeli uzak uç diyafonilerinin toplamı
- Dönüş kayıpları
- Üretim kayıpları
- Kablo uzunluğu
- Eğrilik gecikmeleri

Ethernet standardında RJ-45 bağlayıcısının her pini özel bir amaçla kullanılmaktadır. NIC sinyali 1 ve 2. pinlerden iletir, 3. ve 6. pinlerden sinyal alır. UTP kablodaki her iletken uygun bir şekilde bağlanır. [2] Daha sonra kablo haritası test edilerek herhangi bir kısa devre olup olmadığına bakılır. Kablo başlıkları bağlanırken iki farklı standarda göre bağlanır. T568-A ve T568-B. [1]



1

4.2 Sinyaller ve Gürültü

4.2.6 Diğer Test parametreleri

Sinyal zayıflaması ve süreksiz empedansın haberleşme hattı üzerindeki etkilerinin toplamına eklem kayıpları denir. Ekleme kayıpları desibel olarak ifade edilir ve uzak sona göre ölçülür. TIA/EIA standartlarına göre kablo ve bağlayıcılar ekleme kaybı testinden geçmeden önce kullanılacak kablonun ağ içerisinde kullanılmış olması gerek.

Karışıklık dört farklı test ile ölçülür. Kablo test cihazı ile bir kablo çiftine test sinyali uygulayıp karışıklık sinyalini diğer kablo çiftinden alarak NEXT' i ölçeriz. NEXT, değeri test sinyali ile karışıklık sinyallerinin genlikleri arasındaki fark hesaplanır ve desibel cinsinden ifade edilir. En büyük değeri alan kablo çiftinin NEXT değeri en düşüktür. Çünkü NEXT değeri negatif desibel olarak ifade edilir.

Eşit seviyeli uzak uç diyafonisi (ELFEXT) FEXT ölçülerek test edilir. Çiftten çifte ELFEXT, FEXT ile FEXT' ten dolayı sinyali bozulmaya uğrayan kablo çiftinin ekleme kaybı arasındaki ölçüm farklılığının desibel olarak ifade edilmesidir. ELFEXT 1000BASE-T teknolojisi kullanan Ethernet ağları için çok önemli bir büyüklüktür.

Hat boyunca, yansımadan dolayı oluşan süreksiz empedansın desibel cinsinde ifade edilmesine dönen kayıp denilir.

4.2 Sinyaller ve Gürültü

4.2.7 Zaman Tabanlı Parametreler

Üretim kayıpları sinyalin kablo boyunca iletiminin ne kadar zaman alacağını basit şekilde ölçerek belirleriz. Kayıp kablonun boyuna, bükülme oranına ve elektriksel özelliklerine bağlıdır. Kayıp yüz nano saniyeler mertebesindedir. Bir nano saniye saniyenin milyarda biridir. TIA/EIA-568-B standartları çeşitli UTP kabloları kategorileri için üretim kayıplarını belirlemiştir.

Üretim kayıpları ölçümleri kablonun uzunluğu tabanlıdır. TIA/EIA-568-B-1 en kısa elektriksel kaybı için gerekli olan kablo uzunluğunu hesaplamıştır. Testerları zaman tabanlı yansıma (TDR) testi ile elektriksel kaybın olduğu kablonun uzunluğunu ölçer fakat kablo ceketinin fiziksel uzunluğunu ölçmez. Kablo testerları TDR ölçümünü yaptığında kablo çiftine bir sinyal gönderilir ve bu sinyalin hedefe ne kadar zaman sonra varması gerektiğini ölçer ve bu sinyallerinin ne kadarının geri geldiğini ölçer.

TDR testi sadece uzunluk ölçmeye değil aynı zamanda bir kablonun hangi mesafede kayba uğradığını ölçmek için kullanılır.

Atışlardan bir tanesi açık kısa veya zayıf bir bağlantı oluşturuyorsa atışların hepsi veya bir kısmı test cihazına tekrar yansıtılır. Böylece kaybın olduğu mesafe yaklaşık olarak hesaplanabilir ve bu da problemin çözümünü oldukça kolaylaştırır.

Üretim kaybı aynı kablo içinde farklı tellerin büküm sayıları farklı olduğu için farklılıklar gösterebilir. Bir çiftin oluşan kayıplar arasındaki farka kayıp eğrisi denir. Üretim kaybı 1000BASE-T Ethernet gibi yüksek hızlı ağlar için çok kritik bir parametredir. Eğer kayıp eğrisi çok büyük ise giden bitler uygun bir şekilde tekrar toplanamaz. Kablo zincirlerinin böyle bir veri iletimine niyet etmemesine rağmen, bu test kablonun gelecekte hızlarının yükseltilmesi için uygun olup olmadığını gösterir.

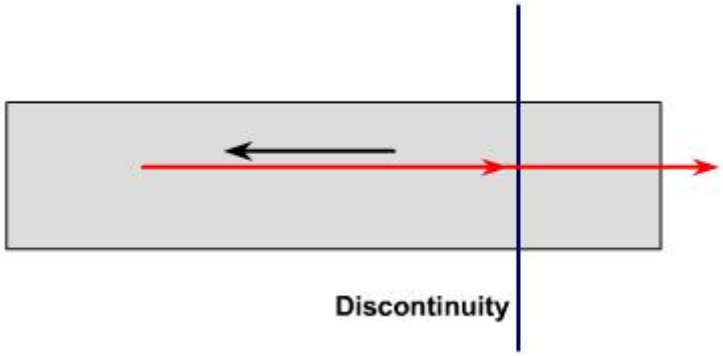
Bütün yerel ağ kablo zincirleri TIA/EIA-568-B standartlarına göre oluşturulan testleri mutlaka geçmelidir. Bu test kablonun fonksiyonunun güvenilir ve hızlı bir şekilde olduğunu anlamak için gereklidir. Kablo testi kabloların hepsinin kurulduktan sonra uygulanması gerekmektedir ve bu test sonucunda yerel ağ kablolamasının endüstri koşullarına uygun olup olmadığına karar verilir. Bu testi yapmak için yüksek kaliteli test enstrümanları kullanılmalıdır. Tabi ki sonuçlar dikkatli bir şekilde kaydedilmelidir.

4.2 Sinyaller ve Gürültü

4.2.8 Optik Fiber Kabloların Testi

Fiber zinciri iki tane ayrılmış glass fiberden oluşan yollar içerir. Bir fiber yolundan bir yöne doğru giden sinyal diğer fiberden tekrar gelir. Her glass fiber ışık geçirmeyen bir kılıfla sarılıdır. Böylece optik kablo içinde bir karışma problemi söz konusu olmaz. Dış elektromanyetik karışma veya gürültü kablo üzerinde hiçbir etkiye sebep olmaz. Azalma mutlaka kablo üzerinde olacaktır ama bu azalma mutlaka bakır kablonun azalmasından daha azdır.

Fiber hatlarda optik eşitlik, UTP' nin süreksiz empedansıdır[1]. Normal ışık sinyali iletilirken bir sinyalin bir kısmının kablo boyunca ters yönde kırılarak yansımasına optik süreksizlik denir. Bunun sonucunda alıcıya ulaşan enerji sinyal tanımlamasını zorlaştırır. Fiber kablolardaki optik süreksizlik, UTP kablolarda olduğu gibi bağlantı elemanının yanlış bağlanması sonucunda meydana gelir.



[1]

Fiber kablolarda iletim sırasında gürültü yayımı olmadığından ilgilenilmesi gereken temel konu ışık sinyalinin alıcıyı ulaştığı andaki gücüdür. Eğer ışık sinyali alıcıda zayıflıyorsa, bunun sonucu olarak veride hatalar meydana gelir. Bu nedenle fiber kabloların testinde ilk olarak ışık parlaması ve ışığın alıcıya yeterli miktarda ulaşıp ulaşmadığına bakılır.

Fiber optik hatlarda, sinyal kaybından sonra kabul edilebilir sinyal gücünün mutlaka hesaplanması gerekmektedir.

2

Bu hesaplama optik hatlarda bütçe kaybına gelir. Fiber test cihazları optik hat kayıplarının bütçeyi geçip geçmediğini kontrol eder2. Eğer fiber test sonucu olumsuzsa fiber test cihazı kablo boyunca problemin nerede olduğunu göstermelidir. Kablo test cihazı hatayı gösterdikten sonra hatalı bağlantı değiştirilir. Hata düzeltildikten sonra kablo tekrar test edilir.

4.2 Sinyaller ve Gürültü

4.2.9 Yeni Standartlar

20 Haziran 2002 tarihinde TIA, TIA-568 standartlarına kategori 6 kablolarının eklendiğini açıkladı. Yeni standart ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 resmi başlığı altında sunuldu. Yeni standardın özelliği Ethernet kablolamanın test sonuçları sonucunda uygun performans sonuçlarına sahip olmasıydı.

Kategori 6 kablo kategori 5 kabloya göre aynı özelliklere sahiptir ancak orijinal değerleri test sonuçlarının üzerinde olması gerekmektedir. Ayrıca kategori 5 kablo 250 MHz üzerindeki sinyalleri taşıyabilmeli.

ÖZET

Aşağıdaki anahtar noktaların anlaşılmış olması gerekir.

- Dalgalar bir yerden bir yere iletilen enerjilerdir ve iletimleri sırasında karışıklık yaratırlar. Tüm dalgalar genlik, periyot ve frekans gibi büyüklüklere sahiptirler.
- Sinüs dalgaları sürekli ve her noktada değişken değerleri olan dalgalardır. Analog sinyaller sinüs dalgalar gibidir.
- Kare dalgalar değerleri bazı yerlerde sabit olan ve iki farklı değer alan periyodik fonksiyonlardır. Dijital sinyaller kare dalgalar gibidir.
- Üstel sayıları çok büyük veya çok küçük sayıları ifade ederken kullanırız. Taban sayısının pozitif üst kadar kendisiyle çarpımına eşittir.
- Logaritma üstel fonksiyonla benzerlerdir. Logaritmada taban olarak kullandığımız sayıyı üstel sayılarda kullandığımız taban sayılar gibidir.
- Desibel sinyalin kazanç veya kaybının ölçümünde kullandığımız birimdir. Negatif değerler kaybı, pozitif değerler kazancı gösterir.
- Zaman domeni osiloskopta zaman kullanarak gerilim veya akımın grafiklerinin çizilmesidir. Frekans domeni analizi ise spektrum analizatörü kullanarak gerilim veya gücün grafiğinin frekans ekseninde çizilmesidir.
- Haberleşme sistemlerinde istenmeyen sinyallere gürültü denilir. Gürültü diğer kablolardan, RFI veya EMI dan kaynaklanır. Beyaz gürültü tüm frekansları etkilerken dar bant karışıklığı sadece belirli frekansları etkiler.
- Analog bant genişliğinin frekans aralığında televizyon ve FM radyo sinyalleri gibi değerler vardır.
- Dijital bant genişliği bir yerden başka bir yere verilen zaman içerisinde iletilen veri miktarı ile ölçülür.
- Birçok LAN problemi fiziksel katmanda meydana gelir. Oluşan bu problemlerin birçoğunun çözümünü kablo test cihazları ile sağlarız.
- Uygun kablo döşenmesi ağ performansını artırır.
- Bakır medyalara kalkanlı veya kalkansız olarak iki biçimde bulunurlar. Kalkansız olanlar gürültüden daha fazla etkilenirler.
- Sinyal düşüşünün birçok etkeni vardır. Bunlar gürültü, zayıflama, empedans uyumsuzluğu ve çeşitli sinyal karışmaları olabilir. Bu problemlerden dolayı ağın performansı azalır.
- Yüksek hızlı Ethernet ağlarında kullanılacak olan kablolar TIA/EIA tarafından hazırlanan TIA/EIA-568-B standardındaki 10 adet testi geçmelidirler.
- Fiber optikler ağ standartlarına göre test edilmelidir.
- Kategori 6 kablosu kategori 5 kablosuna göre daha şiddetli frekans testlerine tabi tutulurlar.

BÖLÜM-5

Genel Bakış

Her yerel ağın tek olmasına rağmen tüm yerel ağlarda kullanılan bazı ortak yaklaşımlar vardır. Örneğin birçok yerel ağ, aynı standartları ve aynı bileşenleri kullanır. Bu durum Ethernet yerel ağları üzerinde ve yaygın ağ aygıtları üzerinde bilgi sahibi olmamızı sağlar

Bugün, birçok geniş alan ağı bağlantı çeşidi vardır. Dial-up bağlantısından tutunda geniş bantlı bağlantı çeşidine kadar, değişik bant genişliğinde, değişik fiyat aralığında ve farklı bileşenler içeren, birçok bağlantı çeşidi vardır.

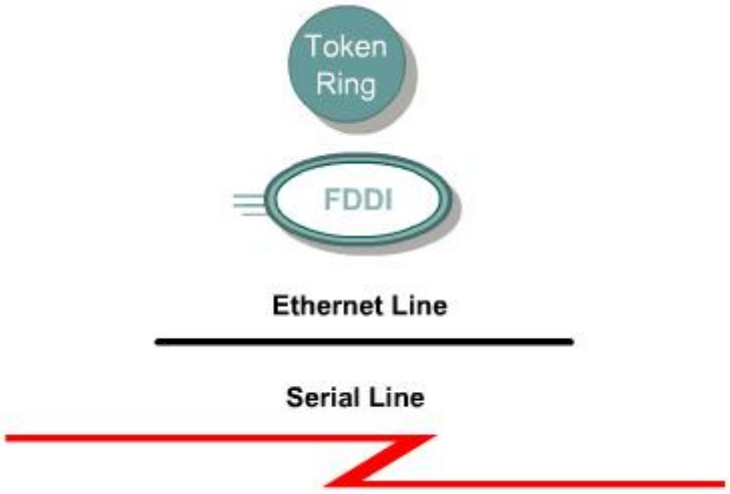
Öğrenciler bu bölümü bitirdiğinde şunları bilmelidirler:

- Ethernet ağlarının karakteristiğini tanımlayabilmek.
- Düz kablo, çapraz kablo ve rollover kabloyu tanımlayabilme
- Tekrarlayıcı, çoklayıcı, köprüler, anahtarlı çoklayıcıların fonksiyonlarını avantajlarını ve dezavantajlarını açıklayabilme
- Noktadan noktaya ağın fonksiyonunu tanımlayabilme
- İstemci-sunucu ağının avantajları dezavantajları ve fonksiyonlarını açıklayabilme
- ISDN, DSL ve kablo modem bağlantılarının arasındaki farkları açıklayabilme
- Yönlendirici seri portlarını, kablolarını ve bağlayıcılarını açıklayabilme
- Çeşitli geniş alan ağları için kullanılan ekipmanları tanımlayabilme ve nerede kullanıldıklarını açıklayabilme

5.1 Lokal Ağ Kablolaması

5.1.1 Lokal Ağ Fiziksel Katmanı

Medya tiplerini tanımlamak için çeşitli semboller kullanılır. Token Ring bir daire ile tanımlanır. FDDI ise eşmerkezli iki daire olarak ve Ethernet ise düz bir çizgi olarak tanımlanır. Seri bağlantılar da, şimşek ile gösterilir[1].



1

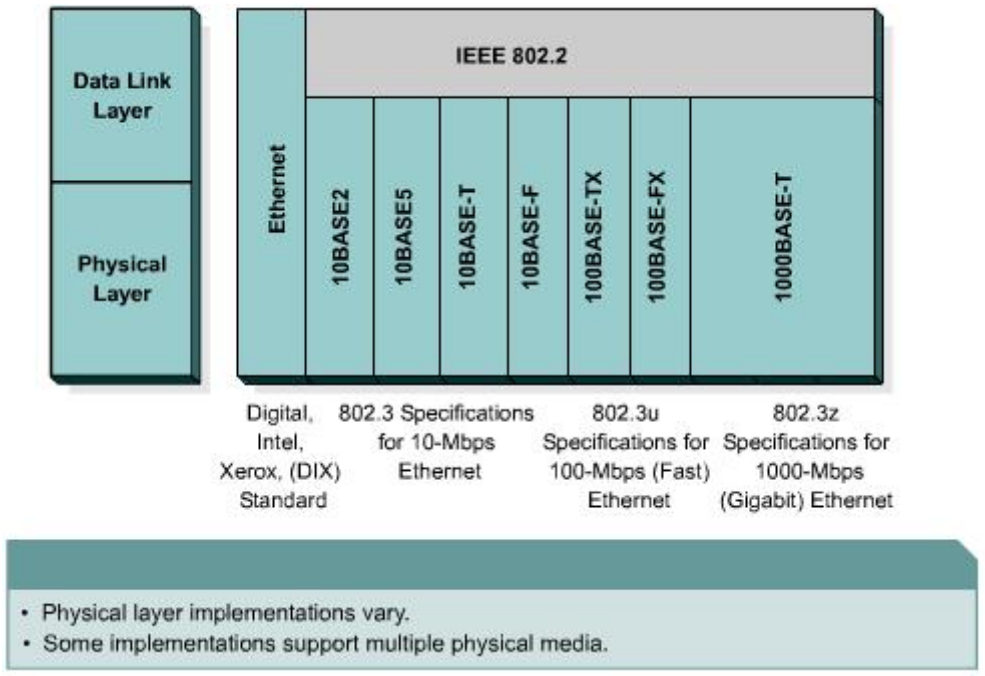
Her bilgisayar farklı medya tiplerinde inşa edilebilir. Medyanın görevi yerel ağa bilgi taşımaktır. Kablosuz ağlar medya olarak boşluğu veya atmosferi kullanabilirler. Diğer ağ medyaları, ağ sinyallerini tele kabloya veya fibere hapseder. Ağ medyaları 1. katman olan fiziksel katmanda ele alınır.

Her medyanın avantajları ve dezavantajları vardır. Bazı avantajlar ve dezavantajların karşılaştırılması olabilir. Bunlar;

- Kablo uzunluğu
- Maliyet
- Kurulum kolaylığı
- Karışmaya karşı olan duyarlılık

Koaksiyel kablo ve optik fiber ve serbest uzay ağ sinyallerini taşıyabilirler. Ancak burada anlatılacak olan medya içerisinde Cat5 ailesini de barındıran, kategori 5 kalkansız bükümlü kablo çiftidir (Cat 5 UTP).

Birçok topoloji, birçok farklı medya tipi kadar iyi, lokal ağları destekler. Şekil 2, etherneti destekleyecek fiziksel katmandaki alt kümeleri göstermektedir.



2

5.1 Lokal Ağ Kablolaması

5.1.2 Kampüste Ethernet

Ethernet en yaygın olarak kullanılan lokal ağ teknolojisidir. Ethernet ilk önce Digital, Intel ve Xerox grupları tarafından bulunmuş ve bu yüzden de DIX olarak ifade edilmiştir. DIX, IEEE 802.3 alanında kullanılan ilk Ethernet lokal ağ belirticisi olmuştur. Daha sonra IEEE komitesi 802.3 standardını üç alt gruba ayırarak 802.3u (hızlı Ethernet), 802.3z (fiber üzerinden gigabit Ethernet), ve 802.3ab(UTP üzerinden gigabit Ethernet)' yi oluşturdu. Ağ gereksinimleri Ethernet topolojilerini arttırmaya zorluyor. Bugünkü Ethernet ağları 10MBps ve 00Mbps hızları destekleyebiliyor.

Yeni jenerasyon mültimedya, gösterim ve veritabanı ürünleri 10 ve 100Mbps olan geleneksel Ethernet hızıyla çalışan ağlarda kolaylıkla boğulabiliyorlar. Ağ yöneticisi gigabit etherneti omurgadan son kullanıcıya kadar sağlayabilmenin üzerinde düşünmelidir. Yeni kablo döşemenin maliyeti bu işi yapmak için sınırlayıcı bir etkiye sahiptir. Gigabit Ethernet masaüstü için şu anda standart bir kullanım değildir.

Genel olarak Ethernet kampüs ağları için birçok farklı yoldan kullanılır:

- 10Mbps'lik Ethernet hızı kullanıcının iyi bir performans sağlaması için kullanılır. İstemci veya sunucular 100Mbps Ethernet hızından daha fazlasına gereksinim duyarlar.

- Hızlı Ethernet ilk olarak kullanıcı ve ağ cihazları arasında bir halka olarak kullanılmıştır. Ethernet segmentindeki tüm trafik kombinasyonlarını destekleyebilir.
- İstemci sunucu performansını darboğazlardan kaçınarak arttırmak için hızlı Ethernet bağlantı tipi kullanılır.
- Hızlı Ethernet ve gigabit Ethernet ağın omurgasını oluşturmak için kullanılan ve iyi performans veren bağlantı tipleridir.

5.1 Lokal Ağ Kablolaması

5.1.3 Ethernet medya ve Bağlayıcı Gereksinimleri

Ethernet uygulamalarını seçmeden önce, medya ve bağlayıcı gereksinimleri göz önünde tutulmalıdır. Aynı zamanda ağın ihtiyacı olduğu performans seviyesi de göz önünde bulundurulmalıdır.

Ethernet uygulamalarında kullanılacak olan kablo ve bağlayıcı özellikleri EIA\TIA tarafından belirlenmiştir.

	10BASE2	10BASE5	10BASE-T	100BASE-TX	100BASE-FX	1000BASE-CX	1000BASE-T	1000BASE-SX	1000BASE-LX
Media	50-ohm coaxial (Thinnet)	50-ohm coaxial (Thicknet)	EIA/TIA Category 3, 4, 5 UTP, two pair	EIA/TIA Category 5 UTP, two pair	62.5/125 multimode fiber	STP	EIA/TIA Category 5 UTP, four pair	62.5/50 micro multimode fiber	62.5/50 micro multimode fiber; 9-micron single-mode fiber
Maximum Segment Length	185 m (606.94 feet)	500 m (1640.4 feet)	100 m (328 feet)	100 m (328 feet)	400 m (1312.3 feet)	25 m (82 feet)	100 m (328 feet)	275 m (853 feet) for 62.5 micro fiber; 550 m (1804.5 feet) for 50 micro fiber	440 m (1443.6 feet) for 62.5 micro fiber; 550 m (1804.5 feet) for 50 micro fiber; 3 to 10 km (1.86 to 6.2 miles) on single-mode fiber
Topology	Bus	Bus	Star	Star	Star	Star	Star	Star	Star
Connector	BNC	Attachment unit interface (AUI)	ISO 8877 (RJ-45)	ISO 8877 (RJ-45)	Duplex media interface connector (MIC) ST or SC connector	ISO 8877 (RJ-45)	ISO 8877 (RJ-45)	SC connector	SC connector

1

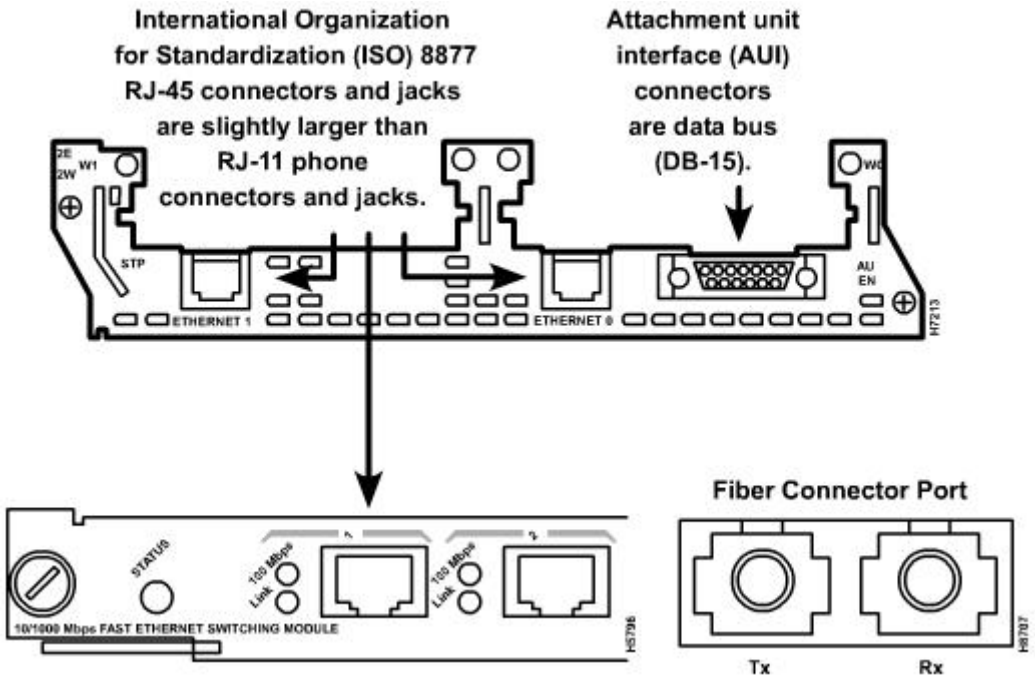
Şekil 1 Ethernet uygulamalarında çok kullanılan kablo ve bağlayıcıların karşılaştırılmasını göstermektedir. 10Mbps Ethernet ile 100Mbps Ethernet arasındaki farkı anlamak için bu tablo çok önemlidir. 10-100Mbps Ethernet trafiğinden oluşan ağlarda hızlı eterneti desteklemek için UTP

5.1 Lokal Ağ Kablolaması

5.1.4 Medya Bağlantısı

Şekil 1 her fiziksel uygulama katmanı için farklı tiplerde bağlantılar gösterir. RJ-45 tipi bağlayıcı en çok kullanılan bağlayıcıdır. RJ-45 bağlayıcıları gelecek bölümde daha detaylı şekilde anlatılacaklardır.

Bazı durumlarda ağ ara yüz kartının bağlantı tipi ağa bağlanmak için gerekli olan medyayla uyuşmaz. Şekil 1 de gösterildiği gibi, ara yüzde AUI bağlayıcıları olabilir. AUI bağlayıcıları farklı medyaların uygun alıcı – vericiyle kullanıldığı taktirde bağlanmasına izin verir. Alıcı – verici bir bağlantı tipini diğer bağlantı tipine çeviren bir elemandır. Tipik olarak alıcı-verici AUI yı RJ-45'e, koaksiyele veya fiber optik bağlayıcıya çevirir. 10BASE5 Ethernet veya Thick eternet, AUI yı alıcı – verici ye bağlayan bir kablodur.



1

5.1 Lokal Ağ Kablolaması

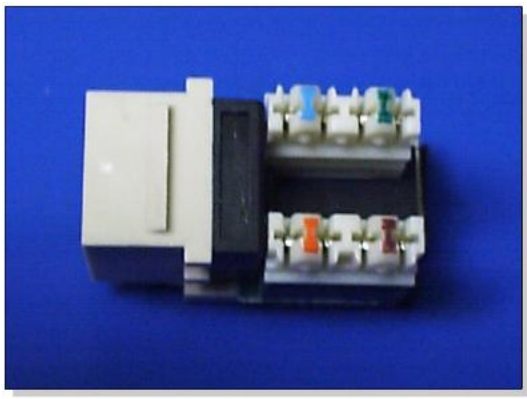
5.1.5 UTP Uygulamaları

EIA/TIA UTP kabloları için RJ-45 tipi bağlayıcıyı önerir. Tüm lokal ağ bağlantılarında RJ 45 tip bağlayıcılarının kullanılmasının nedeni, bağlantı yapıldığında hangi renk kablonun hangi renk pine girdiğini rahatça görebilir ve ihtiyacımız olan standarda göre kabloyu bağlayabiliriz.

RJ-45 bağlayıcısı bir erkek uçlu bağlayıcıdır. Bağlayıcıya ön taraftan bakıldığında soldan sağa doğru 1'den 8'e doğru numaralandırılmış pinler görülür. Bu durum şekil 1 de görülmektedir.

1

Şekil 2'de gösterildiği gibi, jack, ağ aygıtının duvarın veya bir panelin üzerinde bulunan dişi uçlu bileşendir. Şekil 3'te jack'ın arkasının Ethernet UTP kablosuna girdiği yer görülüyor.

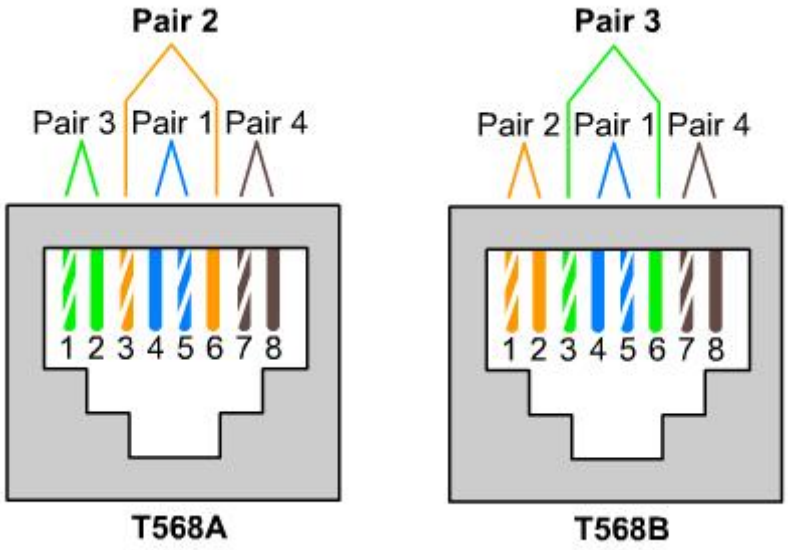


2

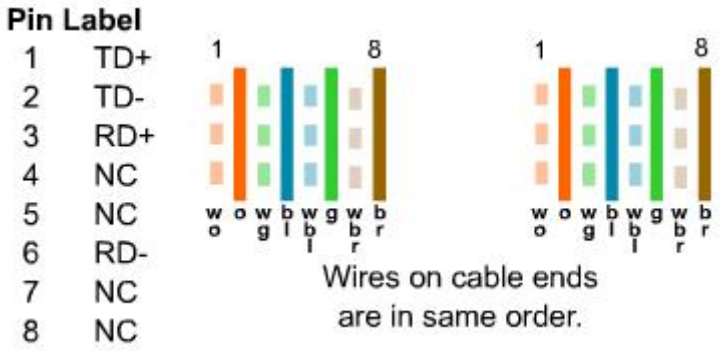
3

Jack ile bağlayıcı arasındaki elektrik için EIA/TIA komitesi tellerin sırasının T568-A veya T568-B standardına göre sıralanması gerekmektedir. Ağ aygıtları üzerinde kullanılan jack'ın hangi standartlara göre kullanılmasının belirlenmesi için doğru EIA/TIA standartlarının bilinmesi gerekmektedir. Kablonun EIA/TIA kategorisinin doğru olarak bilinmesine ek olarak düz kablo veya çapraz kablo tiplerinden hangisinin kullanımının doğru olacağına karar verilmelidir.

Eğer iki tane RJ-45 bağlayıcısı aynı yönde tutulursa renkli tellerin her biri görülecektir. Eğer iki ucun renk sıralamaları aynı ise bu kablo şekil 5 'te gösterildiği gibi düz kablodur.

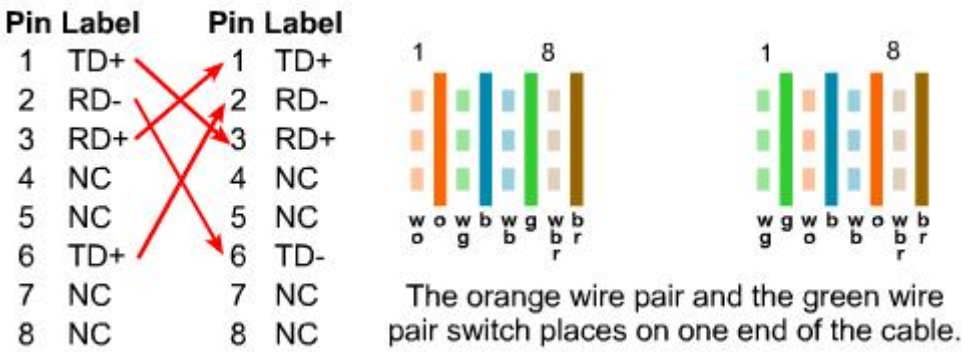


5



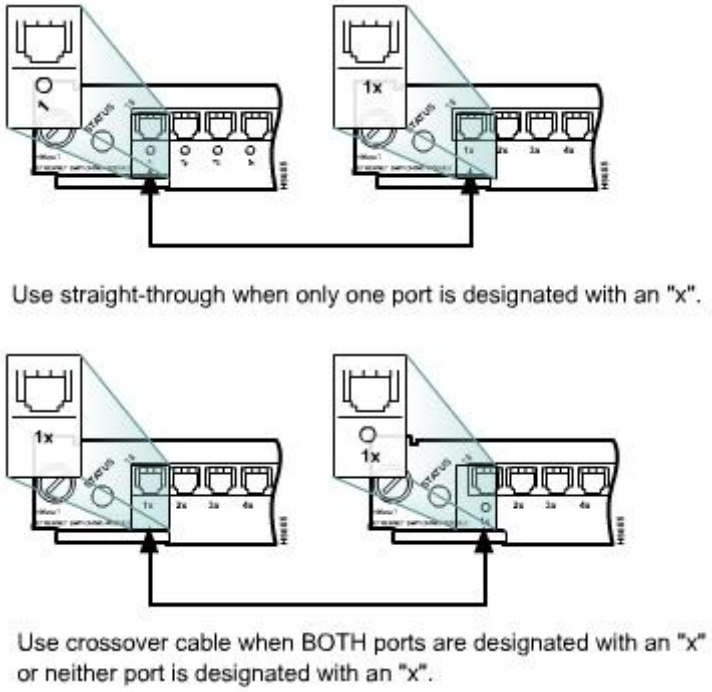
4

Çapraz kablolu RJ-45 bağlayıcı da iki uçtaki renk sıralamaları farklıdır. Bir uçta pin 1 ve 2 de görünen renk diğer uçta 3 ve 6 numaralı pin içinde görülür. Şekil 6 'da bu durum daha açık şekilde görülmektedir.



6

Şekil 7 Cisco aygıtlarının bağlanmasında hangi kablo türlerinin kullanılacağını gösteren bir kılavuzu gösterir.



7

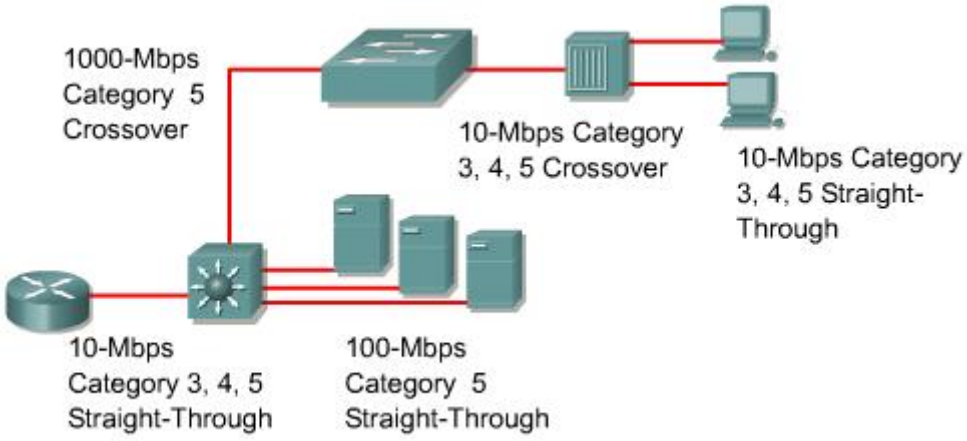
Düz kablo aşağıdaki şu kablolamalar için kullanılır;

- Anahtarlamalı çoklayıcıdan yönlendiriciye doğru
- Anahtarlamalı çoklayıcıdan bilgisayar veya sunucuya doğru
- Çoklayıcıdan bilgisayara veya sunucuya doğru

Çapraz kablo aşağıdaki şu kablolamalar için kullanılır;

- Anahtarlamalı çoklayıcıdan Anahtarlamalı çoklayıcıya

- Anahtarlamalı çoklayıcıdan çoklayıcılara
- Çoklayıcılardan çoklayıcılara
- Yönlendiriciden yönlendiriciye
- Bilgisayardan bilgisayara
- Yönlendiriciden bilgisayara



8

Şekil 8, verilen ağ da kaç çeşit kablonun gerekebileceğini gösterir. Gerekli olan UTP kablosunun kategorisinin seçimi seçilen Ethernet tipine bağlı olan bir şeydir.

5.1 Lokal Ağ Kablolaması

5.1.6 Tekrarlayıcılar

Tekrarlayıcı terimi uzun mesafe iletişiminin ilk günlerinden beri kullanılan bir terimdir. Bu terim bir tepenin başındaki insanın bir mesajı alıp diğer bir tepedeki insana vermesi demektir. Bu işlem mesaj yerine gidene kadar tekrarlanır. Telgraf, telefon, mikrodalga ve optik iletişim sinyali uzun mesafelere aynı güçte iletmek için tekrarlayıcı kullanır

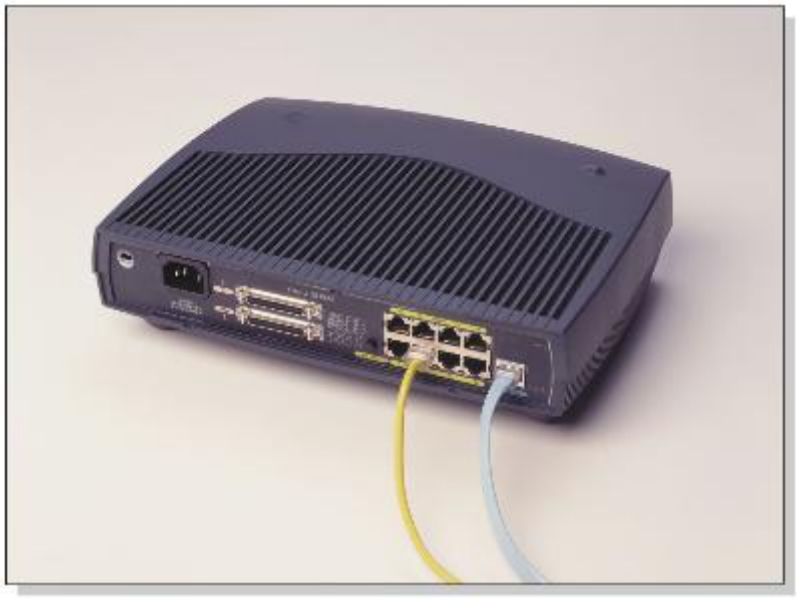
.

Tekrarlayıcı sinyali alır onu tekrar yükseltir ve gönderir. Tekrarlayıcı sinyali aldığında gidebilecek en uzun mesafeye gitmesi için sinyal değerini yükseltir. Yerel ağ genişlemesinde 10Mbps lik Ethernet için dört tekrarlayıcı kuralı standart olarak kabul edilir. Bu kural yerel ağdaki iki kullanıcı arasında en fazla dörtten fazla tekrarlayıcı olmaması gerektiğini söyler. Bu kural her tekrarlayıcı tarafından oluşturulan gecikme süresini kısıtlamak için kullanılır. Lokal ağ üzerinde çok fazla gecikme ağ üzerideki çakışmaların sayısını arttırır ve bu da yerel ağın daha etkisiz çalışmasına neden olur.

5.1 Lokal Ağ Kablolaması

5.1.7 Çoklayıcılar

Aslında çoklayıcılar çok portlu tekrarlayıcılardır. Bazı durumlarda bu iki ayıtın arasındaki fark destekledikleri port sayısı olarak görülür. Genellikle tekrarlayıcı iki porta sahipken çoklayıcılar 4 porttan 24 porta kadar çıkabilirler[1]. Çoklayıcılar genellikle 10BASE-T veya 100BASE-T tipi ağlarda kullanılır. Aynı zamanda bazı özel ağ mimarilerinde de kullanılmaktadır.



[1]

Herhangi lineer bir veri yolunu nerde olursa olsun bir çoklayıcıya bağlarsak ağ topolojimiz bir yıldıza dönüşür. Veri kablolar aracılığı ile çoklayıcının portlarına ulaştığı zaman çoklayıcının portları gelen veri elektriksel olarak tekrarlar ve verinin geldiği port hariç aynı segment içinde bulunan diğer portlara gönderir.

Çoklayıcılar üç farklı şekilde bulunurlar:

- Pasif – Pasif çoklayıcı sadece fiziksel bağlantı noktası sağlar. Ağ trafiğini elle kontrol edemeyiz veya mevcut trafiği göremeyiz. Sinyali güçlendirmez veya temizlemez. Pasif çoklayıcı sadece fiziksel medyayı paylaşmak için kullanıldığı gibi pasif çoklayıcının elektrik enerjisine ihtiyacı yoktur.
- Aktif – Aktif çoklayıcılar, gelen sinyali kuvvetlendirmek için dışarıdan bir elektrik enerjisine ihtiyacı vardır.

- Zeki – Bu çoklayıcı fonksiyon olarak temelde aktif çoklayıcıyla aynı işleve sahiptir. Ancak bu çoklayıcı mikro işlemcisi vardır ve hata kontrolü yapabilir. Zeki çoklayıcılar, aktif çoklayıcılardan daha pahalıdır ancak sorun giderme özelliği vardır.

Cihazlar çoklayıcılara bağlandığında tüm trafik çoklayıcı üzerinde meydana gelir. Daha fazla cihaz bağlandığında daha fazla çakışma meydana gelir. İki yada daha fazla çalışma istasyonu çoklayıcıya aynı anda veri gönderirse çakışma meydana gelir. Çakışma oluştuğunda tüm veriler zarar görür. Tüm cihazlar aynı segmente bağlandıkları zaman bu oluşuma çakışma grubu (collision domain) denir. Çoklayıcılara yoğunlaştırıcıda denir çünkü çoklayıcılar ethernet ağları için merkezi bağlantı noktası sunar.

5.1 Lokal Ağ Kablolaması

5.1.8 Kablosuz Ağlar

Kablosuz ağlarda diğer ağlara göre çok daha az kablo vardır. Kablosuz ağ sinyalleri havada transfer edilen elektromanyetik dalgalardır. Kablosuz ağlar bir bilgisayardan başka bir bilgisayara veri taşımak için radyo frekanslarını, lazeri, infraredi veya uydu/mikrodalgaları kullanırlar. Kablolama sadece ağın giriş noktasındadır. Kalıcı kablolama sadece erişim noktası ve ağ arasında olmaktadır. İş istasyonları kablosuz ağın menzil boyunca çok kolay bir şekilde hareket ettirilebilir.

Kablosuz veri iletiminin en yaygın olarak kullanıldığı alan mobil iletişimdir. Mobil iletişim kapsamında, uçaklar, uydular, uzay mekikleri ve uzay istasyonları bulunur.

Kablosuz iletişimin merkezinde alıcı ve verici vardır. Verici kaynak veriyi elektromanyetik dalgalara çevirerek alıcıya gönderir. Alıcı ise tekrar elektromanyetik dalgaları eski haline dönüştürür. İki yollu iletişim için hem alıcı hem de verici olması şarttır. Birçok ağ aygıtı üretici firması hem alıcı hem de vericinin bir arada bulunduğu ayıtlar üretiyor v bunlara da kablosuz ağ kartı denir. Kablosuz yerel ağlarda veya normal yerel ağlarda tüm aygıtlar kablosuz ağ kartı uygun olarak yüklenmelidir.

Kablosuz ağ teknolojilerinde kullanılan en yaygın iki teknoloji infrared ve radyo frekansı teknolojisidir. İnfrared teknolojisinin bazı safları vardır. İnfrared ile çalışan bir aygıtın ve vericinin birlikte çalışması için aynı görüş çizgisi üzerinde olmalıdır. Kızıl ötesi tabanlı ağ kurulmak isteniyorsa ağa bağlanacak tüm dijital aygıtların aynı odanın içinde olması gerekmektedir. Kızıl ötesi ağ çabucak kurulabilir fakat oda içindeki sinyaller odanın içinde yürüyen insanlardan veya havadaki emden bozulabilir veya kesintiye uğrayabilir. Fakat kızıl ötesi teknolojisinin bir oda dışında kullanılması için çalışmalar devam etmektedir.

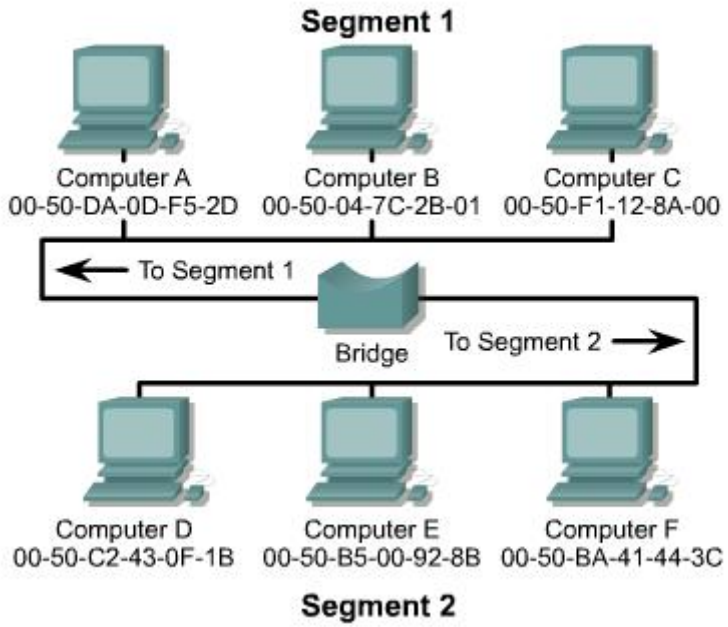
Radyo frekansı teknolojisi farklı binalarda veya odalardaki aygıtlara izin verir. Radyo sinyallerinin sınırlı menzili hangi çeşit ağlarda kullanılacağını belirler. Tek radyo frekansı dışarı karışmalara ve coğrafi engellere maruz kalır. Dahası, tek frekans üzerindeki veri çok kolay bir şekilde izlenebilir. Geniş spektrum çoklu frekans kullanarak radyo sinyallerinin başka kişiler tarafından güvensiz ve izinsiz bir şekilde anlaşılmasını engeller.

Kablosuz yerel ağları geniş spektrumlu hale getirmek için iki çeşit yaklaşım kullanılır. Bunlardan bir tanesi FHSS ve diğeri ise DSSS dir. Bu yaklaşımları ayrıntılı olarak bu bölümün ilerisinde inceleyeceğiz.

5.1 Yerel Ağ Kablolaması

5.1.9 Köprüler

Bazı zamanlar vardır ki; büyük yerel ağların daha küçük parçalara bölünmesi gerekmektedir. Bu bölünme büyük yerel ağ üzerindeki trafiği azaltır[1]. Küçük ağ parçacıklarını birbirine bağlamak için köprüler, anahtarlı çoklayıcılar, yönlendiriciler ve ağ geçitleri kullanılır. Anahtarlı çoklayıcılar ve köpüler, OSI modelinin veri zinciri katmanında işlem yaparlar. Köprülerin işlevi ağın hangi kısmına sinyalin geçip hangi kısmına geçmeyeceği konusunda zekice kararlar verir.



[1]

Köprü ağ üzerinden bir çerçeve aldığında çerçevenin gideceği MAC adresine köprünün tablosundan bakılır ve bu tabloya göre köprü o çerçevenin diğer segmente kopyalanmasına, akışının izin verilmesine veya filtrelenmesine karar verir. Bu işlem aşağıda anlatıldığı gibi olur:

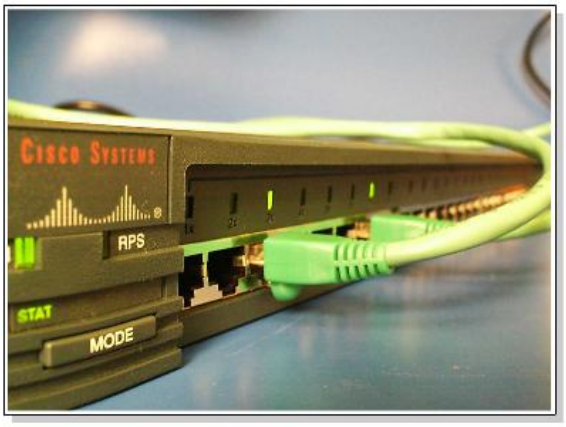
- Eğer hedef aynı kesimde ise köprü çerçevenin diğer kesimlere geçmesine izin vermez ve bloklar. Bu işlemin adı filtreleme olarak bilinir.
- Eğer hedef aygıt farklı bir kesimde ise köprü bu çerçeveyi alır ve uygun olan kesime iletir.
- Eğer köprü tablosunda hedef aygıtın MAC adresi bulunmuyor ise köprü bağlı olduğu tüm kesimlere çerçeveyi gönderir ve bunlardan bir tanesinin almasını bekler. Bu işleme taşırma işlemi denir.

  Eğer köprü stratejik bir yere bağlanmış ise ağın işleyişini önemli ölçüde iyileştirir.

5.1 Yerel Ağ Kablolaması

5.1.10 Anahtarlamalı Çoklayıcılar

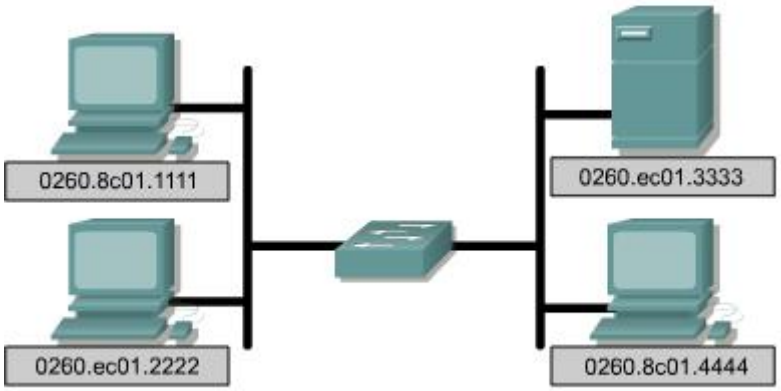
Anahtarlamalı çoklayıcılar bazen çok portlu köprüler olarak ifade edilebilir. [1] Tipik bir köprünün sadece iki bağlantı yeri olmasına karşın anahtarlamalı çoklayıcılar kaç porta sahip ise o kadar ağ kesimini bağlayabilirler.



[1]

Köprülere benzer olarak, anahtarlamalı çoklayıcılar da gelen verinin ağ üzerindeki hangi bilgisayardan geldiğini kesin olarak bilirler. Anahtarlamalı çoklayıcılar bu bilgiyi verinin hangi bilgisayardan gelip hangi bilgisayara gittiğini yönetmek için bir tablo yapmada kullanır. [2]

Interface	MAC Address
E0	0260.8c01.1111
E0	0260.ec01.2222
E1	0260.ec01.3333
E1	0260.8c01.4444



2

Bu her ikisinin arasında benzerlikler olmasına rağmen, anahtarlamalı çoklayıcı köprülerden daha sofistike bir aygıttır. Köprüler, hedef MAC adresine göre, verinin diğer ağ kesimlerine gönderilip gönderilmeyeceğine karar verirken anahtarlamalı çoklayıcılar verinin hangi ağ kesimine gideceğine de karar verir ve gideceği portu da aktif hale getirir. Eternet anahtarlamalı çoklayıcıları bağlantı sorunlarının çözümü için çok popüler olmaya başladı çünkü anahtarlamalı çoklayıcı kullanılan ağlar bant genişliği ve hız bakımından oldukça iyi performans sağlıyorlar.

Anahtarlamalı çoklayıcı teknolojisi yerel ağ trafiğini azaltıp bant genişliğini yükselterek tıkanmaları azaltan bir teknolojidir. Anahtarlamalı çoklayıcılar, çoklayıcıların yerine rahatlıkla kullanılabilir çünkü aynı anda çoklayıcıların işlevini de yaparlar. Bu durum minimum sızmalarla birlikte ağın performansını geliştirir.

Bugünün veri iletiminde bütün anahtarlamalı çoklayıcılar iki temel işlem üzerinde çalışırlar. İlk işlemin adı “veri çerçevesi anahtarlaması” dır. Veri çerçevesi anahtarlaması işlemi, verinin hangi medyadan gelip hangi medyaya gideceğinin belirlenmesi işlemidir. İkinci işlem ise yapılan anahtarlamanın kontrol edilmesi işlemidir. Bu işlemde bir tablo oluşturulur ve bir döngü aranır.

Anahtarlamalı çoklayıcılar yüksek hızları destekler ve sanal ağ gibi bazı yeni fonksiyonlarda da kullanılır.

Ethernet anahtarlamalı çoklayıcılarının birçok yararı vardır. Bunlardan bir tanesi, kullanıcıları sanal devre kullanarak paralel olarak haberleşmesini ve ağın bu sanal devreyi tanınmasını sağlamasıdır[3]. Bu ayrılan medya içindeki bant genişliğini maksimum kullanma çıkarır. Diğer bir yararı ise bu anahtarlamalı çoklayıcıların tekrar kullanılması nedeniyle çok ucuz maliyetli olarak algılanır.

5.1 Yerel Ağ Kablolaması

5.1.11 Kullanıcı Bağlanırlığı

Ağ ara yüz kartının işlevi kullanıcı cihazının ağ medyasına bağlamasıdır [1 2]. Ağ ara yüz kartı basılı bir devredir ve bilgisayarın ana kartı üzerindeki genişleme slotlarından bir tanesi üzerine takılır. Aynı zamanda ağ ara yüz kartı ağ adaptörü olarak ta bilinir. Dizüstü bilgisayarlarda ağ ara yüz kartının boyutu bir kredi kartı kadardır.

Ağ ara yüz kartı 2. katman aygıtıdır çünkü her ağ ara yüz kartı sadece kendine ait bir kod taşır ve bu koda da MAC adresi denir. Bu adres ağ üzerinde bilgisayarın veri iletimini kontrol için kullanılır. Adından da anlaşılacağı gibi ağa ara yüz kartı kullanıcının ağa bağlanmasını sağlamaktadır.

Bazı durumlarda ağ ara yüz kartının bağlayıcı tipi bağlanması gereken medyanın bağlayıcı tipine uymaz. Bu durumlarda çift yönlü alıcı verici kullanılır. Bu ayıt bir bağlayıcıyı başka bir bağlayıcıya uydurmak için kullanılır. Örnek olarak 15-pin AUI ara yüzü RJ-45 bağlayıcısına bağlamak için alıcı-verici kullanılmaktadır. 15-pin AUI ara yüzü 1. katman aygıtıdır çünkü sadece bitlerle çalışır ve hiçbir adresleme yeteneği yoktur.

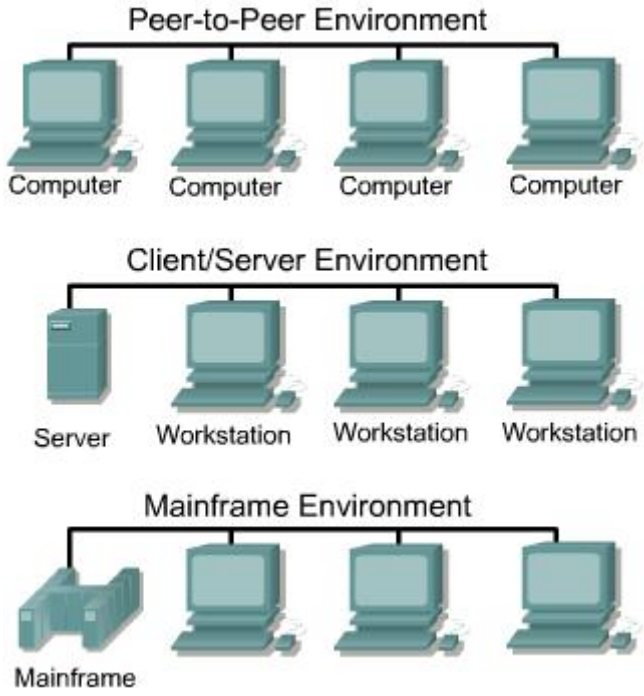
Diyagramlarda ağ ara yüz kartını temsil eden bir sembol yoktur. Topoloji haritası üzerinde nerede bir nokta görülüyorsa, o nokta ağ ara yüz kartının göstergesi demektir.

5.1 Yerel Ağ Kablolaması

5.1.12 Noktadan Noktaya Bağlantı

LAN ve WAN teknolojisi kullanılarak, birçok bilgisayar çok fazla servisten yararlanabiliyor. Bunu başarmak için bu bilgisayarların diğer bilgisayarlardan farklı görevler ve fonksiyonlar üstlenmesi gerekiyor. Bazı uygulama tiplerinde bilgisayarların ortak olarak davranmaması gerektirmektedir. Diğer uygulama tiplerinde bilgisayarlar farklı görevler alarak istemci veya sunucu olarak fonksiyon göstermektedirler. Ağ üzerinde bilgi isteyen bilgisayara istemci ve bu bilgiye cevap veren bilgisayara ise sunucu denir.

Noktadan-noktaya ağlar için ağa bağlanmış olan bilgisayarlar eşit ortak olarak veya bir görevdeş olarak davranır. Bu bilgisayarlar görevdeş olduğunda bazıları sunucu görevini üstelenir bazıları da istemci görevini üstlenir[1]. Örnek olarak B bilgisayarında olan bir bilgiyi A bilgisayarı isterse A bilgisayarı istemci olarak davranmış olur ve B bilgisayarı da sunucu olarak davranmış olur. Daha sonra bu roller A ve B arasında değişkenlik gösterebilir.



[1]

Noktadan noktaya ağlarda bireysel kullanıcı kendi kaynaklarını kontrol edebilir. Kullanıcı hangi dosyaları paylaşıp paylaşmayacağına karar verebilir. Ayrıca kaynak kullanıcısı diğer kullanıcıların kaynak bilgiye ulaşması için şifre isteyebilir. Bu durumda böyle bir ağda merkez bir yönetici olmadığını her kullanıcının bireysel olarak bir yönetici gibi davrandığını görürüz. Ek olarak kullanıcı kendi verilerini bir kayıp ihtimaline karşı yedeklemelidir. Eğer bilgisayar sunucu olarak davranırsa, bu bilgisayarın performansını oldukça düşürür.

Noktadan noktaya ağ kurulumu kolay ve kullanması basit bir ağ tipidir. Her bilgisayara yüklü bir işletim sisteminden farklı olarak ek bir donanım veya ekipman istemez. Çünkü ağı yöneten bir yönetici yoktur, bireysel kullanıcılar kendi kaynaklarını kontrol eder.

Ağ büyüdükçe noktadan noktaya bağlantı zorluğu gittikçe artmaktadır. Noktadan noktaya ağlar 10 veya daha az bilgisayarla yapılır. Noktadan noktaya bağlantı etkinliği ağ üzerindeki bilgisayar sayısı arttıkça azalır. Ayrıca her kullanıcı kendi kaynağını kendi kontrol ettiğinden ağdaki güvenliğin kontrol edilmesi zordur. İstemci/sunucu modeli ağlar noktadan noktaya ağlardaki kısıtlamaları çözmek için kullanılabilir.

5.1 Yerel Ağ Kablolaması

5.1.13 İstemci/Sunucu

İstemci/sunucu anlaşması, ağ üzerindeki bilgisayarın bir tanesinin sunucu olmasıyla başlar. Sunucu istemcinin isteklerine cevap verir. Sunucu istemcinin oysa baskı işlemi veya diğer servislerini sürekli cevaplayacak olan merkezi bilgisayardır. Birçok ağ istemci/sunucu modeline göre ayarlanmaktadır. Genellikle masaüstü bilgisayarları istemci durumunda olup, birbirine bağlı ve büyük hafızalara sahip olan bilgisayarlar sunucu olarak görev yapar.

Sunucular birçok istemcinin isteğini aynı anda karşılayabilmek için tasarlanmıştır. İstemci sunucu kaynaklarına ulaşamadan önce sunucu tarafından tanınmalı ve sunucunun istemciye izin vermesi gerekmektedir. Bu bir kimlik denetleme servisi sayesinde kullanıcılara bir hesap isim ve şifre verilmesi yoluyla yapılabilir. Kimlik denetleme servisi ağın koruma görevlisi olarak davranır. Kullanıcı hesaplarının merkezleştirilmesi, büyük ağalardaki ağ yöneticileri için güvenliği çok kolay hale getirir. Ağ kaynaklarının dosya, yazıcı veya diğer uygulamalara yoğunlaşması yedeklenmesi gereken veriler meydana getirir. Bu kaynakları ayrı bilgisayarlara yaymaktansa bu iş için özel olarak tasarlanmış bilgisayarlar kullanılır. Birçok istemci/sunucu sistemleri aynı zamanda ağa yeni servisler ekleyerek ağı daha kullanışlı hale getiriyorlar.

İşlevlerin dağıtılması istemci/sunucu sistemine çok tatmin edici avantajlar getirir fakat aynı zamanda maliyeti de arttırır. Kaynakların bir sunucuda toplanması mükemmel bir güvenlik, kolay ulaşılabilirlik ve koordine kontrol getirmesine rağmen, sunucu ağ üzerindeki bir hatayla karşılaşabilir. İşlevsel bir sunucu olmadan bir ağ tam anlamıyla çalışmaz. Sunucular, deneyimli eğitimli personel ve yönetici isterler. Bu ağın çalışma süresini arttırır. Aynı zamanda sunucu sistemleri ek olarak özel donanımlar ve yazılımlar ister, bunlar da maliyet olarak yansır.

Şekil 1 ve 2 noktadan noktaya ve istemci/sunucu sistemlerinin avantajlarını ve dezavantajlarını özetlemektedir.

Advantages of a Peer-to-Peer Network	Advantages of a Client/Server Network
Less expensive to implement.	Provides for better security.
Does not require additional specialized network administration software	Easier to administer when the network is large because administration is centralized.
Does not require a dedicated network administrator.	All data can be backed up on one central location.

1

Disadvantages of a Peer-to-Peer Network	Disadvantages of a Client/Server Network
Does not scale well to large networks and administration becomes unmanageable.	Requires expensive specialized network administrative and operational software
Each user must be trained to perform administrative tasks.	Requires expensive, more powerful hardware for the server machine.
Less secure.	Requires a professional administrator.
All machines sharing the resources negatively impact the performance.	Has a single point of failure. User data is unavailable if the server is down.

2

5.2 WAN kablolaması

5.2.1 WAN Fiziksel Katmanı

Fiziksel katman eklenmesi, cihazın servisten uzaklığına, hızına ve servisin kendi çeşidine göre değişiklik gösterir 1. Seri bağlantılar, atanmış noktadan noktaya protokol(PPP) veya atanmış çerçeve aktarıcısı gibi üzerinde çalışan kiralanmış hatları WAN içinde desteklemek için kullanılır. Bu tip bağlantıların menzili saniyede 2400 bit ten T1 bağlantısı adı verilen, saniyede 1.544 mega bite veya E1 bağlantısı denilen 2.048 megabite kadar yükselir.

Cisco HDLC / PPP / Frame Relay	ISDN BRI (with PPP)	DSL Modem	Cable Modem
EIA/TIA-232 EIA/TIA-449 X.21 V.24 V.35 High Speed Serial Interface (HSSI)	RJ-45 Note: ISDN BRI cable pinouts are different than the pinouts for Ethernet	RJ-11 Note: Works over telephone line	BNC Note: Works over Cable TV line

- Physical Layer implementation vary
- Cable specifications define speed of link

1

ISDN gerekli olan dial-up ve dial yedekleme servisini önerir. ISDN taban oran ara yüzü (BRI) iki tane 64 kbps ten oluşan taşıyıcı hizmetler kanalından (B kanalları) ve bir tane 16kbps olan ve sinyalleme için kullanılan delta kanalından (D kanalı) oluşur. PPP tipik olarak B kanalı üzerinden veri taşımak için kullanılır.

Evlerin, yüksek hızlı geniş bantlı kuvvetlendirici ihtiyaçları artmaya başlayınca DSL ve kablo modem bağlantıları daha fazla popüler olmaya başladılar. Örneğin tipik bit DSL servisi telefon hattı üzerinden T1/E1 bağlantısına ulaşabilmektedir. Kablo servisi televizyon için çekili olan koaksiyel kabloyu kullanmaktadır. Koaksiyel kablo DSL ile karşılaştırılınca daha hızlı bağlanabilirlik sağladığı görülmektedir. DSL ve kablo modemler daha sonra detaylı şekilde açıklanacaktır.

5.2 WAN Kablolaması

5.2.2 WAN Seri Bağlantıları

Uzun mesafe bağlantıları için WAN seri iletimi kullanır. Bu işlem verinin sadece bir hat üzerinden gitmesi demektir. Bu durum daha güvenilir bir veri iletimi sağlar.

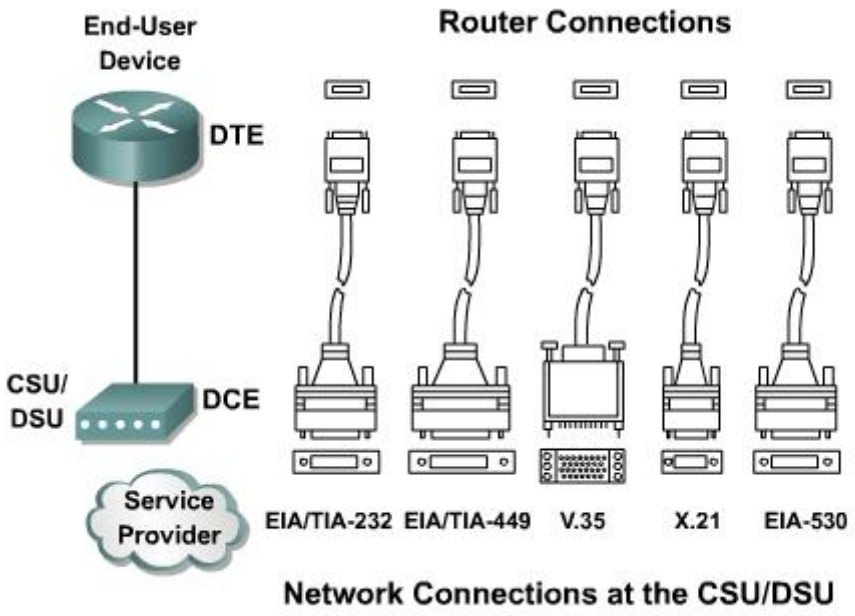
Frekanslar bir saniyede yapılan çevirim sayısı olarak ölçülür ve birimi de Hertz (Hz) dır. Ses sinyallerinin frekansı 4 kilohertz (kHz) dır. Frekans aralığının ölçüsü bant genişliği olarak bilinir. Ağ sistemlerinde, bant genişliği bir saniyede kaç bit verinin iletilmesi demektir[1].

Data (bps)	Distance (Meters) EIA/TIA-232	Distance (Meters) EIA/TIA-449
2400	60	1250
4800	30	625
6900	15	312
19,200	15	156
38,400	15	78
115,200	3.7	—
T1 (1.544 Mbps)	—	15

[1]

Cisco yönlendiricileri için, müşterinin fiziksel bağlanırlığı iki tip seri bağlantının biri sayesinde sağlanır. İlk tip seri bağlantı 60-pin seri bağlayıcıdır. İkincisi ise daha aralıksız olan "zeki seri" bağlayıcılardır. Sağlayıcı bağlayıcı servis ekipmanlarına göre farklılık gösterir[2].

Eğer bağlayıcı direkt olarak servis sağlayıcısıyla veya CSU/DSU ile yapılıyorsa, yönlendirici "veri terminal ekipmanı(DTE)" olarak görev yapar ve DTE seri kablosunu kullanır. Bu tipik olan durumdur. Fakat nadiren, zaman oranlamasını sağlamak için yerel yönlendiriciye ihtiyaç duyulur ve bu yüzden de veri bağlantı ekipmanı (DCE) kablosu kullanılır. Müfredat programında olan yönlendirici laboratuarlarında yönlendiricilerin zamanlamaya ihtiyacı olacaktır. Bu yüzden bağlantı hem DCE hem de DTE kablolarını içerir.



[2]

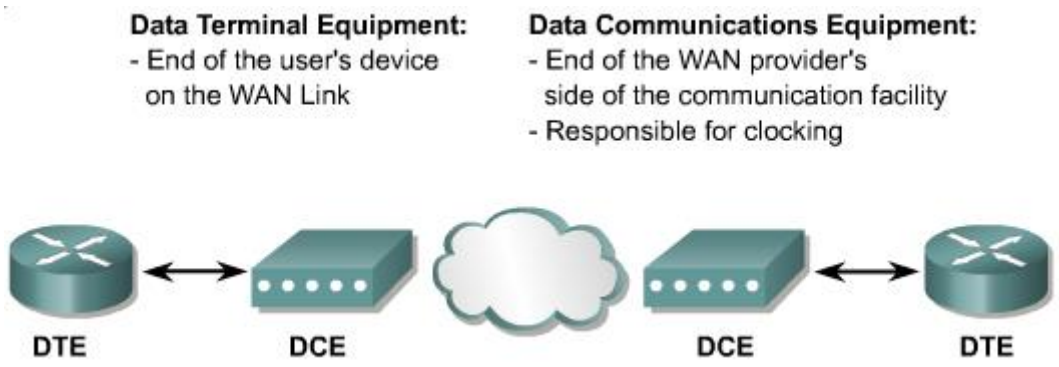
5.2 WAN Kablolama

5.2.3 Yönlendiriciler ve Seri Bağlantılar

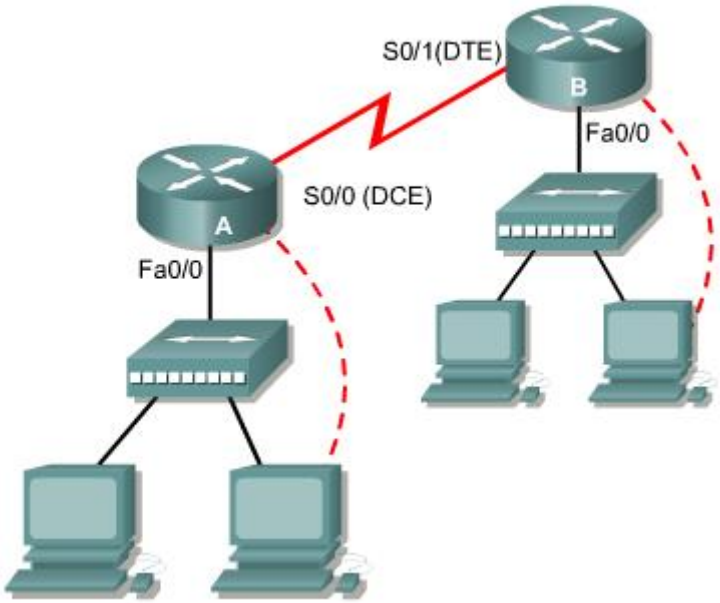
Yönlendiriciler, yerel ağ içinde veri paketlerini hedef noktaya yönlendirmekle sorumludurlar ve aynı zamanda geniş ağlarda bağlanılırlığı sağlamaktır. Yerel ağ ile birlikte, yönlendirici, yayımlayıcı, ARP ve RARP gibi yerel adres çözünürlük servisi ve alt ağ olarak kullanılan bazı ağ kesimlerini içerir. Yönlendiricinin bu servisleri sağlaması için geniş ağa veya yerel ağa bağlı olması gerekmektedir.

Kablo tipini belirlemekle birlikte, DTE tipi veya DCE tipi bağlayıcıların hangisinin de gerekliği olduğu bilinmesi gerekir. DTE kullanıcı aygıtının geniş ağ zincirindeki bitim noktasıdır. DCE verinin servis sağlayıcısından kullanıcıya gitmesini sağlayan ve ondan sorumlu olan tipik bir noktadır.

Bağlantı direkt olarak servis sağlayıcıya veya saat sinyali yapan CSU/DSU gibi aygıtlar üzerinden yapılıyorsa, yönlendirici, DTE' ye veya DTE seri kablosuna ihtiyaç duyar[1]. Bu yönlendiriciler için tipik bir durumdur. Fakat bazı durumlarda yönlendiriciler DCE' ye ihtiyaç duyarlar. İki yönlendirici birbirine bağlanırken, yönlendiricilerden bir tanesi DTE diğeri ise DCE olacaktır[2].



1

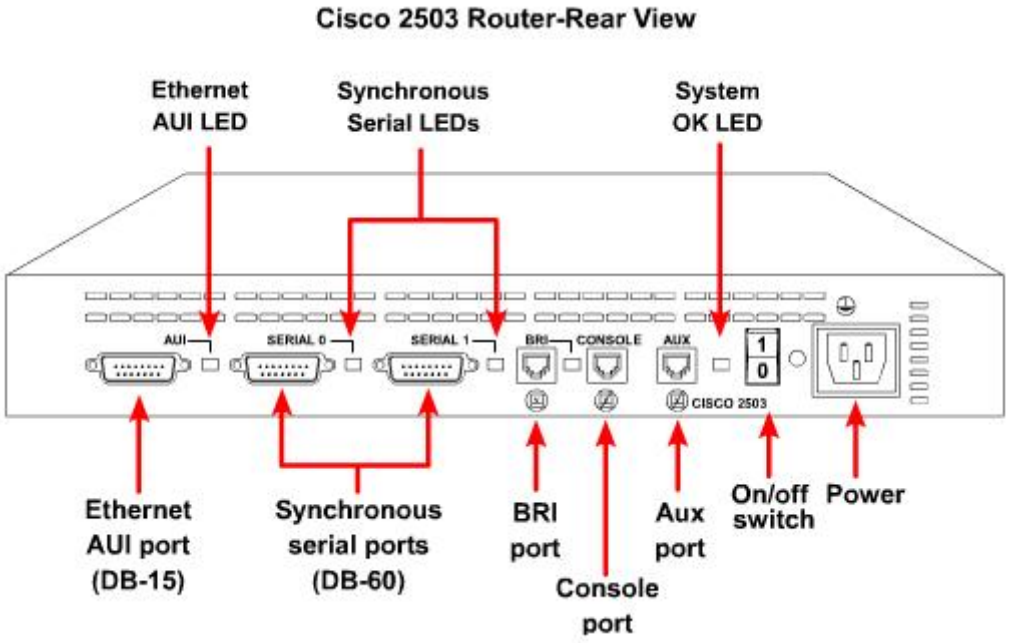


2

Yönlendiriciler, seri bağlantı için kablolandığında, yönlendiriciler ya sabitlenir ya da modüler port haline getirilir. Port tipi daha sonra her ara yüzün ayarlanmasında kullanılacak olan sözdizimini etkiler.

Yönlendiricilerdeki ara yüzler seri portlar olarak sabitlenir ve port tipi ve numarası etiketlenir.

3



[3]

Modüler seri portlu yönlendiricilerdeki ara yüzler, port tipi, slot ve port numarası bakımından etiketlenirler[4]. Slot modülün yeri demektir. Modüler kart üzerinde bir port ayarlamak için, ara yüzün söz dizilimini belirlemek gerekir. Bunun içinde, eğer ara yüz seri bağlı ise "seri 1/0" etiketi kullanılır. Modül yüklenen slot 1 referans olan port ise 0 olur.

5.2 WAN Kablolama

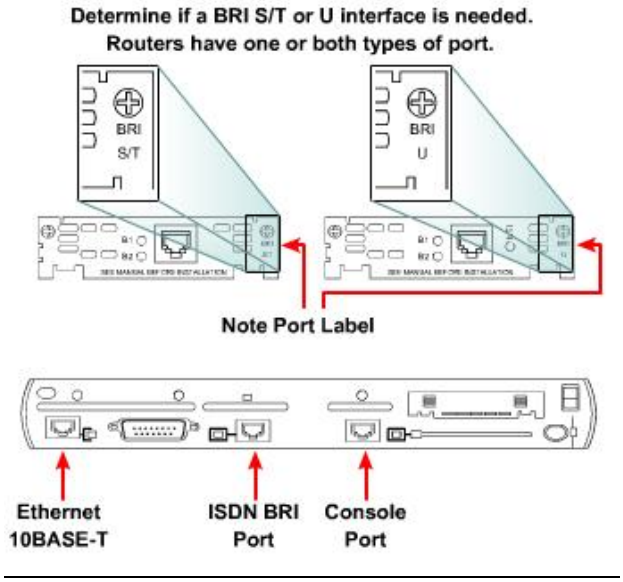
5.2.4 Yönlendiriciler ve ISDN BRI Bağlantıları

ISDN BRI ile iki tip ara yüz kullanılır. Bunlardan BRI S/T ve BRI U dur. Hangi ara yüz tipinin gerektiğini bulmak için NT1 aygıtını kimin sağladığını belirlemek gerekir.

NT1 ISDN servis sağlayıcısı anahtarlamalı çoklayıcı ile yönlendirici arasında bulunan bir orta aygıttır. NT1, dört tel sürdürümcü bağlantıyı geleneksel iki tel yerel döngüye bağlamak için kullanılır. Kuzey Amerika'da tüm müşteriler NT1 i destekler ve tüm dünyada da NT1 i destekleyen sağlayıcılar bulunur.

Eğer NT1 yönlendiriciye entegre edilmemişse, aygıtı harici olarak bulamak gerekir. Eğer NT1 yönlendiriciye entegre edilmiş ise yönlendiricinin ara yüzlerinin etiketlenmesi en kolay yoldur. NT1'e entegre edilmiş BRI BR U olarak etiketlenir. Eğer entegre edilmemiş ise BRI S/T olarak etiketlenir. Çünkü yönlendirici çoklu ISDN ara yüz tipine sahip olabilir ve yönlendirici alındığında, yönlendiricinin hangi ara yüze ihtiyaç duyduğunu belirlemek gerekir. BRI ara yüzünün tipi port

etiketine bakılarak belirlenebilir. [1] ISDN BRI portunu servis sağlayıcıya bağlamak için UTP kategori 5 düz kablo kullanılması gerekmektedir.



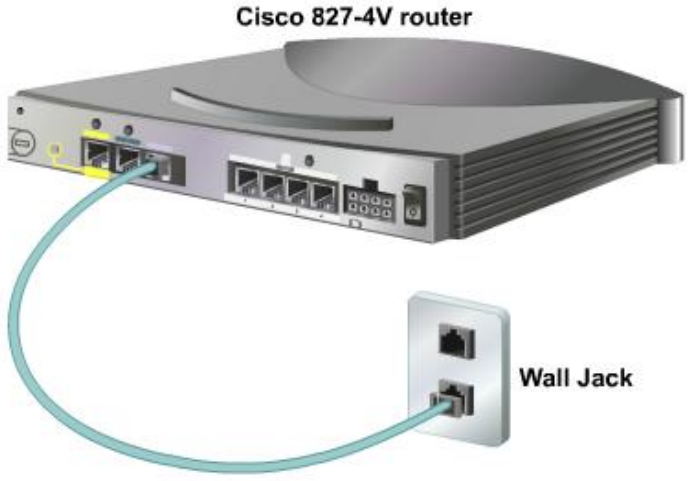
[1]

DİKKAT: ISDN BRI dan gelen kabloyu sadece ISDN fişine veya ISDN anahtarlamalı çoklayıcısına yerleştirmek önemlidir. Çünkü ISDN BRI ISDN olamayan cihazlara zarar verebilecek seviye de voltaj yüklüdür.

5.2 WAN Kablolama

5.2.5 Yönlendiriciler ve DSL Bağlantıları

Cisco 827 ADSL yönlendiricisi bir tane ADSL ara yüzüne sahiptir. [1] ADSL hattını yönlendirici üzerindeki ADSL portuna bağlamak için aşağıdakiler yapılır;



[1]

- Telefon kablosunu yönlendirici üzerindeki ADSL portuna bağlayın
- Telefon kablosunun diğer ucunu da telefon prizine bağlayın

Yönlendiriciyi DSL servise bağlamak için RJ-11 bağlayıcılı telefon kablosu kullanılır. DSL standart 3 pin veya 4 pin olan RJ-11 li telefon kablosu üzerinden çalışır.

5.2 WAN Kablolama

5.2.6 Yönlendiriciler ve Kablo Bağlantıları

Cisco uBR905 kablosu ev ve ofis sürdürümcüleri için televizyon kablosu üzerinden yüksek hızlı ağ sağlamaktadır. uBR905 yönlendiricisi kablo sistemine direkt olarak bağlanan koaksiyel kablo, F-bağlayıcı ve ara yüze sahiptir. Koaksiyel kablo ve BNC bağlayıcı yönlendiriciyi ve kablo sistemini bağlamak için kullanılır.

Cisco uBR905 kablo erişim yönlendiricisini kablo sistemine bağlamak için aşağıdaki basamaklar takip edilir:

- Yönlendiricinin güç birimine bağlı olmadığından emin olun
- Duvardan gelen koaksiyel kabloya radyo frekanslı koaksiyel kabloyu yerleştirin
- Eğer gerekiyorsa TV ve bilgisayara giden sinyalleri ayırmak için ayıraç kullanın
- Koaksiyel kabloyu yönlendiricinin F bağlayıcısına bağlayın. Bağlayıcıyı el ile sıkıştırın ve parmak kalınlığına geldiğinde anahtar ile 1/6 tur döndürün.
- Bütün koaksiyel kablo bağlantılarının, dağıtıcıların, çiftlerin ve diğer aletlerin iyice sıkıştığına emin olun.

DİKKAT: Bağlayıcıyı gereğinden fazla sıkmayın çünkü gereğinden fazla sıkılım bağlayıcıyı kırabilir. Anahtara 1/6 tur olacaktan fazla tork uygulamayın. Çünkü bunun da sonucunda kırılma gerçekleşebilir.

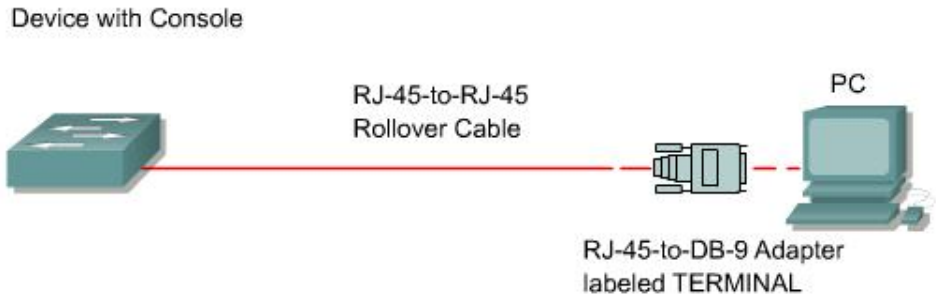
5.2 WAN Kablolama

5.2.7 Konsol Bağlantılarını Kurmak

İlk olarak Cisco aygıtını ayarlamak için yönetim bağlantılarının direk olarak aygıta bağlanması gerekir. Cisco ekipmanları için bu yönetim aksesuarına konsol portu denir. Konsol portu Cisco çoklayıcısının, anahtarlamalı çoklayıcısının ve yönlendiricisinin izlenmesine ve ayarlanmasına imkân verir.

Terminal ile konsol portu arasında kullanılan kablo RJ-45 tipi bağlayıcısı olan rollover kablodur[1]. Rollover kablo aynı zamanda konsol kablosu olarak ta bilinir. Ve ISDN BRI ve ethernette kullanılan RJ-45 çapraz ve düz kablolardan farklı pin çıkışlarına sahiptir. Bir rollover kablo için pin çıkışları şöyledir:

1'den 8'e
2'den 7'ye
3'ten 6'ya
4'ten 5'e
5'ten 4'e
6'dan 3'e
7'den 2'ye
8'den 1'e



- PCs require an RJ-45 to DB-9 or RJ-45 to DB-25 adapter.
- COM port settings are 9600 bps, 8 data bits, no parity, 1 stop bit, no flow control.
- This provides out-of-band console access.
- AUX switch port may be used for a modem-connected console.

[1]

Cisco konsol portu ile terminal arasındaki bağlantıyı yapmak için iki basamak takip edilir. İlk olarak yönlendirici konsol portundan iş istasyonu seri portuna rollover kablo kullanarak aygıtları bağlamak. Bunun için RJ-45-DB-9 veya RJ-45-DB-25 adaptörleri gerekebilir. Daha sonra terminal öykünüm uygulamasını aşağıdaki COM portu ayarlarıyla ayarlamak gelir: 9600 bit, 8 veri biti, eşlik yok, 1 durma biti ve aşırma kontrolü yok.

AUX portu modemin bant dışı yönetimini sağlamak için kullanılır. AUX portunun kullanılmadan önce mutlaka ayarlarının yapılması gerekmektedir. AUX portu COM portuyla aynı ayarları kullanmaktadır.

Özet

Konu sonunda aşağıdaki anahtar noktaların anlaşılmış olması gerekir.

- Ağ arabirim kartı bilgisayarlara ağ içerisinde haberleşeme yeteneği verir.
- Anahtarlamalı çoklayıcı, çoklayıcı, yönlendirici ve bilgisayar gibi iki benzer cihazı birbirine bağlarken çaprazlanmış (crossover) kablo kullanılır.
- İki farklı cihazı birbirine bağlarken düz kablo kullanılır.
- Eş düzeyler (peer-to-peer) ve sunucu/kullanıcı olmak üzere iki adet temel tip lokal ağ vardır.
- WAN' lar seri ver iletişimini kullanır. ISDN, DSL ve kablo modem bu WAN bağlantılarıdır.
- Yönlendirici her zaman bağlantının DTE ucudur. Ve bağlantı için DCE tarafa ihtiyacı vardır. Tıpkı CSU/DSU gibi.
- ISDN BRI' ın iki tip ara birimi vardır. S/T ve U. Servis sağlayıcı cihazın ISDN BRI girişine bağlanmak için, UTP kategori 5 düz kablo ve RJ-45 bağlantı elemanları kullanılır.
- Telefon kablosu ve RJ-11 bağlantı elemanı yönlendiriciyi DSL hizmetlerine bağlamak için kullanılır.
- Koaksiyel kablo ve BNC bağlantı elemanı yönlendiriciyi kablo servislerine bağlamak için kullanılır.
- Rollover kablolar terminallere konsol bağlantısı yapılmak için kullanılır.

BÖLÜM-6

Genel Bakış

Ethernet şu anda dünyada en çok kullanılan LAN teknolojisidir. Ethernet yalnız başına bir teknoloji değil bir teknoloji ailesidir ve anlaşılmasını en kolay yolu da OSI referans modelidir. Tüm lokal ağlar kendi istasyonlarını nasıl isimlendirdiklerini ve istisnasız yayımlamalıdırlar. Ethernet özellikle farklı medya, bant genişlikleri ve katman 1 ve 2 değişikliklerini destekler. Ethernetlerde tüm adresleme ve çerçeveleme formatları aynıdır.

Çok fazla istasyonun fiziksel medyaya erişmesi ve diğer ağ cihazlarının çeşitli medyalarla ağa erişmesi için medya erişim stratejileri geliştirilmiştir. Ağ cihazlarının nasıl ağ medyalarına eriştiğini ve işletimi sırasındaki problemlerin nasıl çözüleceğini anlamalıyız.

Öğrenciler bu konuyu bitirdiklerinde aşağıdakileri anlamış olmalılar.

- Ethernet teknolojisinin tanımı
- Ethernet teknolojisinin adlandırılmasını
- Ethernet teknolojisi ve OSI modelinin birbirlerini nasıl etkilediği.
- Ethernet çerçeve yapısı çerçeve uygulamaları.
- CSMA/CD'nin karakteristik yapısını tanımlamayı.
- Ethernet zamanlamasının, iç çerçeve boşluğu ve çakışma sonrası geri dönüş zamanına nasıl bağlı olduğunu
- Ethernet hataları ve çakışmalarının tanımı

6.1 Ethernet Temelleri

6.1.1 Eternete Giriş

İnternetteki trafiğin çoğu eternet bağlantılarından dolayı meydana gelir. 1970'lerin başından beri, her geçen gün yüksek hızlı ağlar gelişmeye başladı. Fiber optik gibi yeni medya tipleri bulunduğunda eternet yüksek bant genişliği ve düşük hata oranına kavuşmuş oldu. Bu teknoloji 1973'te 3 Mbps veri taşırken şimdi bu hız 10 Gbps olmuş durumda.

Eternetin başarısı aşağıdaki faktörlere bağlıdır.

- Bakımın basitleştirmek ve kolaylaştırmak.
- Yeni teknolojilerle birlikte çalışabilmeli.
- Güvenirlilik

- Kurulum ve yenilemenin düşük maliyetli olması.

Gigabit eternete giriş ile birlikte LAN teknolojileri genişleyerek MAN ve WAN standartlarını oluşturdu.

Eternet fikrinin büyümesini engelleyen temel problem iki yada daha fazla kullanıcının aynı medyayı kullanarak, veri sinyallerinin birbirlerine karışmadan birbirlerine iletmesiydi. Bu problem 1970'lerin başlarında Hawaii Üniversitesinde tartışılmaya başladı. Hawaii adasının yapısından dolayı atmosferde radyo frekansı kullanılarak başlatılan ilk çoklu kullanıcılı sisteme "Alohanet" adı verildi. Bu iş sonraları temel eternet erişim metodu CSMA/CD olarak adlandırıldı.

İlk ağ eternetin orijinal versiyonuydu.30 yıl önce "Xerox" firması çalışanları ve Robert Metcalfe tarafından tasarlanmıştı. İlk eternet standardı 1980 de Digital Equipment Company, Intel ve Xerox (DIX) firmalarının oluşturduğu konsorsiyum tarafından yayınlandı. Bu standardı kullanan ilk üründe 1980'inin başlarında satıldı. Eternet iletimi 10 Mbps'lik kuş parmağı kalınlığındaki koaksiyel kablo tarafından yapılıyordu. 1985'te IEEE lokal ve metropolitan ağlar için standart yayınladı. Bu standartlar 802 standartları olarak bilinir.

Eternetin standardı 802.3 'tür. IEEE standartların İSO'nun standardı OSI ile uyumlu olduğundan emin olmak istiyordu. IEEE 802.3 standardı katman 1 ve 2 nin temel özelliklerine sahipti. Ufak değişikliklerle eternet standardı 802.3 yapıldı.

İki standart arasında çok ufak farklılıklar vardır. Ağ arabirim kartı hem eternet hem de 802.3 çerçevelerini alıp gönderebilir. Esas olarak eternet ve IEEE 802.3 standartları aynıdır.

1980'lerin kişisel bilgisayarları için 10-Mbpsl'lik eternet bant genişliği fazlasıyla yetiyordu. 1990'ların başlarında kişisel bilgisayarlar hızlanmaya, dosya boyutları artmaya ve veri akışında dar boğazlar oluşmaya başladı. Çoğunun nedeni düşük bant genişliğiydi. 1995'te, IEEE 100 Mbps'lik standardı duyurdu. Bunu 1998 ve 1999 yıllarında gigabit eternet standardı izledi.

Aslında tüm standartlar temelde orijinal eternet standardıyla uyumluydu. Eternet çerçeveleri eski 10 Mbps'lik koaks NIC' leri bırakıp 10-Gbps'lık fiber optik hatlarla değişti. Eternet ağlarında paketler olabildiğince uzun kalmaya ve değişmemeye başladı. Bunun sonucu olarak eternet çok ölçekli bir yapı haline geldi ve bant genişliği alt yapıyı değiştirmeden artırılabildi.

Orijinal eternet standardı yeni iletimleri yönetebilmek ve yüksek veri iletim oranına sahip olabilmek için birçok defa düzeltildi. Bu düzeltmeler sayesinde yeni teknolojiler ortaya çıktı ve çeşitli eternetler arasında uygunluk sağlandı.

6.1 Eternetin Esasları

6.1.2 IEEE Eternet Adlandırma Kuralları

Eternet sadece bir teknoloji değil, hızlı eternet, gigabit eternet gibi miraslar içeren bir teknoloji ailesidir. Eternet hızları 10, 100, 1000 veya 10000Mbps olabilir. Temel çerçeve formatı ve IEEE alt katmanı olan OSI referans modellinin 1. ve 2. katmanları tüm eternet çeşitleri için tutarlı olmalıdır.

Eternet yeni bir medya veya kapasite eklenerek genişletilmeye ihtiyaç duyulduğunda IEEE 802.3 standardına yeni bir ek yapar. Yapılan bu ekler 802.3u gibi bir yada iki harf eklenerek gerçekleştirilir. Eklemelerde sadece kısaltmalar kullanılır [1].

Speed	Signal Method	Medium
10	BASE	2
100	BROAD	5
1000		-T
10G		-TX
		-SX
		-LX

[1]

Yapılan bu değişikliklerin içeriği:

- Numara iletimin kaç Mbps olduğunu gösterir.
- Temel sözcük kullanılan bant sinyalini gösterir.
- Bir yada daha fazla harfte kullanılan medyanın çeşidini gösterir.(F= Fiber Optik kablo, T= Bakır kalkanlanmamış bükümlü çift)

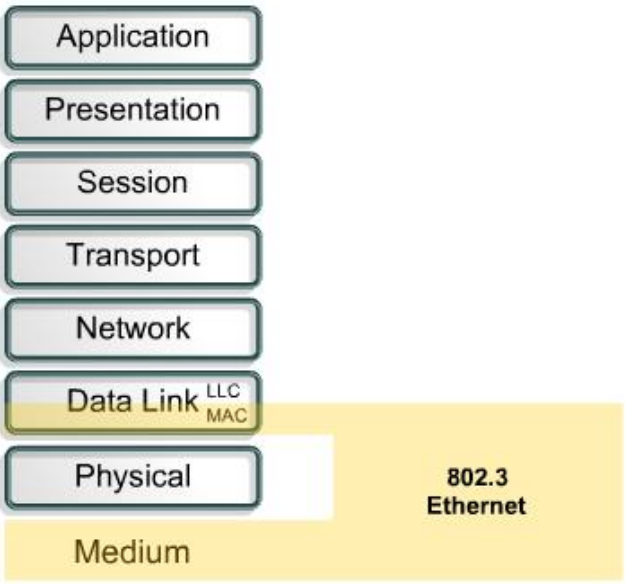
İletim ortamlarında kullanılan tüm bant genişlikleri eternetin taban bant sinyaline uyarlar. Veri sinyali direkt olarak iletim ortamından gönderilir. Dar bant sinyalleme eternet tarafından kullanılmaz. Analog sinyal veri sinyali ile modüle edilir ve modüle edilmiş sinyal iletilir. Radyo yayınları ve kablo televizyonlar dar bant sinyal kullanırılar. IEEE hiçbir zaman üreticileri tüm standart kurallarına uymak için zorlamaz. Sadece aşağıdaki kurallar uymalarını bekler.

- Eternet standartları ile uğraşan mühendislerin ihtiyacı olan bilgi kaynaklarını sağlamayı.
- Üreticiler tarafından yenilik getirilebilmeyi.

6.1 Eternetin Esasları

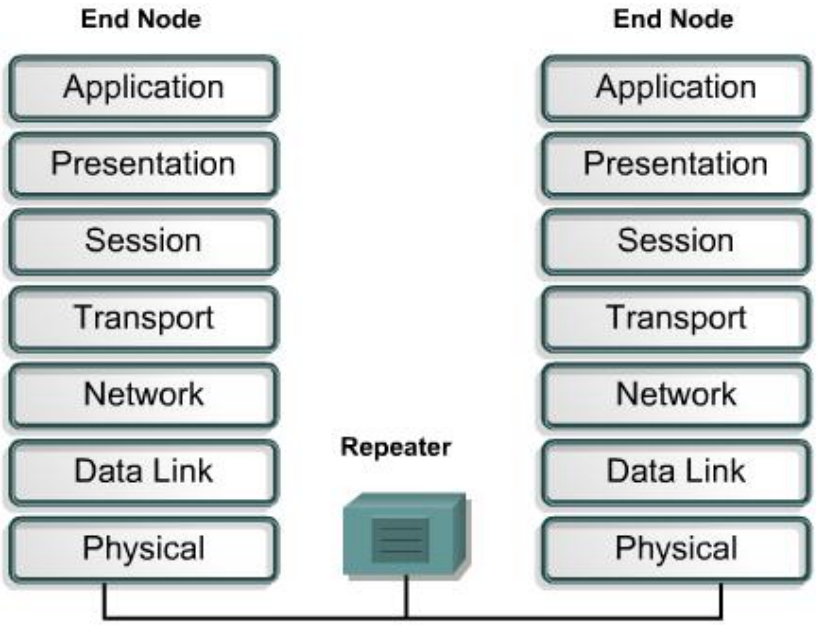
6.1.3 Eternet ve OSI modeli

Eternet OSI modelinin iki alanında çalışır, MAC alt katmanı olarak bilinen veri hattı katmanı ve fiziksel katmanda çalışır[1].



[1]

Veri bir eternet istasyonundan diğer bir eternet istasyonuna harekete ederken tekrarlayıcıdan geçer. Aynı çakışma grubunda bulunan diğer tüm istasyonlar bu veri akışından haberdar olurlar. [2] Çakışma grubu paylaşılan bir kaynaktır. Genellikle çakışma grubunun bir kısmında oluşan çakışma bütün grubu etkiler.

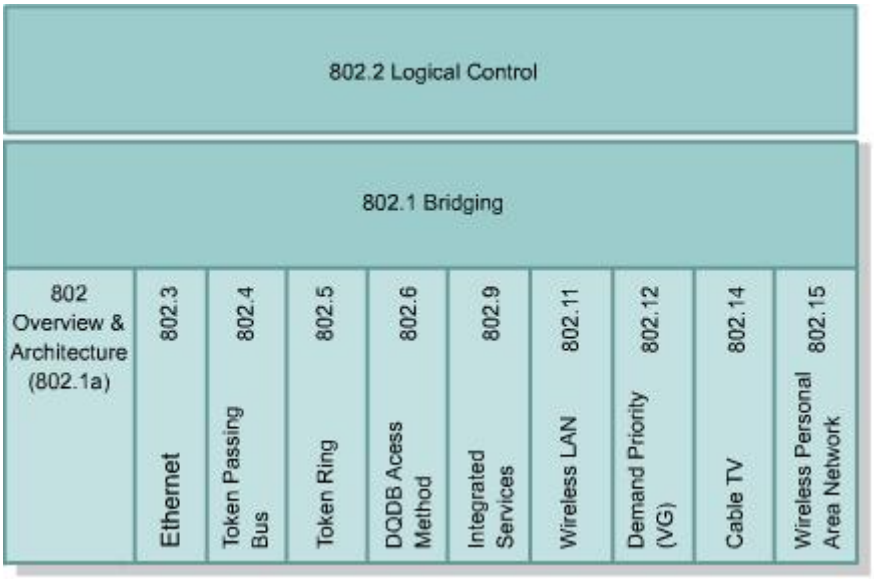


[2]

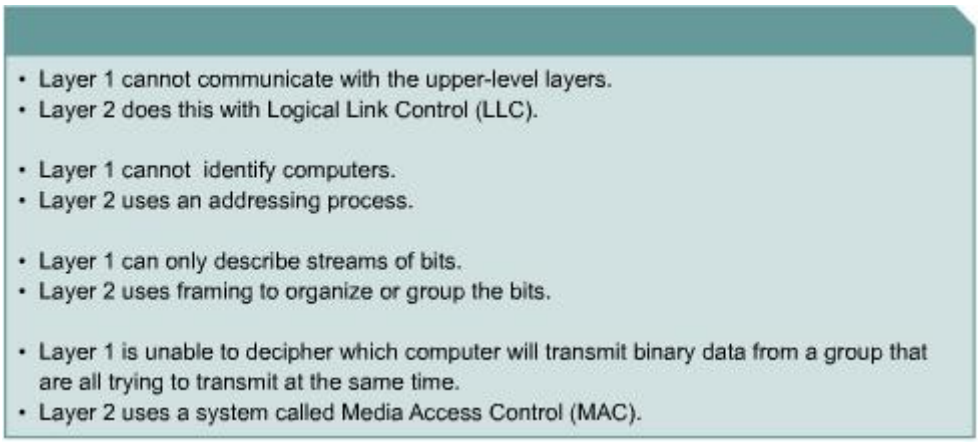
Tekrarlayıcı ağ trafiğini tüm diğer portlara göndermekle yükümlü olan bir cihazdır. Tekrarlayıcı veriyi aldığı porttan veriyi geri göndermez. Tekrarlayıcıda iletilecek sinyal algıladığında, sinyal kontrol edilir ve eğer sinyalde herhangi bir zayıflama veya gürültüden kaynaklanan bir problem varsa tekrarlayıcı tarafından sinyal yeniden yapılandırılarak iletilir.

Standartlar en az bant genişliği, en fazla istasyon kullanılması dahilinde yönetilebilirlilik, her segment için en fazla istasyon sayısı, en fazla segment uzunluğu gibi şeyleri garanti eder. Tekrarlayıcılar istasyonları aynı çakışma grubu içerisinde ayırırlar. Köprüler ve yönlendiriciler ise istasyonları farklı çakışma gruplarına ayırırlar.

OSI 'nin katman 2 ilk yarısında ve katman 1 'in tamamında çalıştığını gösteren çeşitli eternet teknolojileri haritasını figür 3'te görebiliriz. Katman 1'deki eternet sinyallerin, ortam üzerinde hareket eden bitlerin, ortama sinyal gönderen komponentlerin ve farklı topolojilerin ara yüzlemelerini içerir. Katman 2 bu limitleri adresler[4].

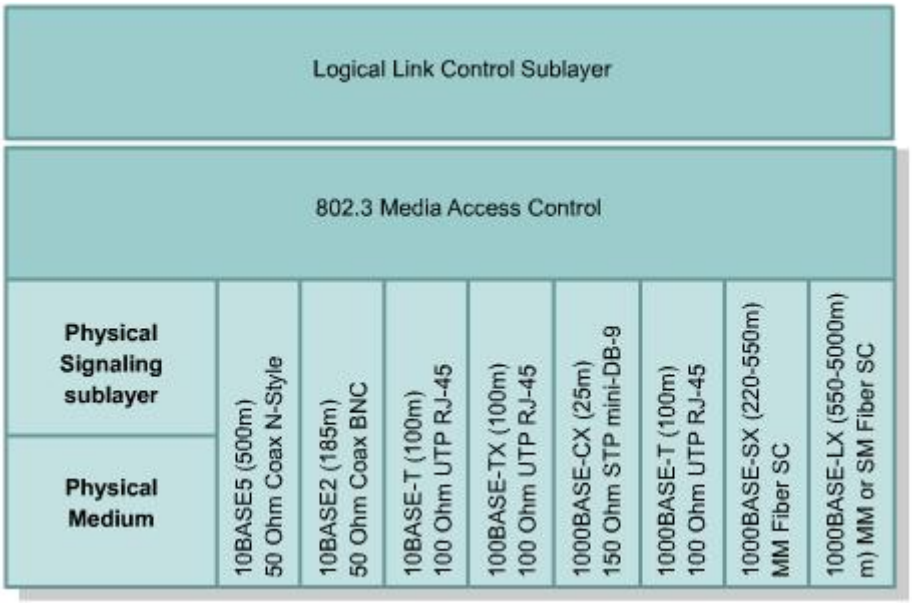


3



4

Veri hattı katmanının alt katmanları teknoloji uyumluluğu ve bilgisayara haberleşmesine önemli ölçüde katkıda bulunur. MAC alt katmanı veri haberleşmesinde kullanılan fiziksel katman komponentleriyle alakalıdır. Mantıksal Hat Kontrolü (LLC - Logical Link Control) alt katmanı haberleşme işleminde kullanılan fiziksel ekipmanların nispeten bağımsız kalmasını sağlar. Resim 5 OSI katmanının alt yarısı ve katman 1'in tamamının eternet teknolojilerini gösterir.



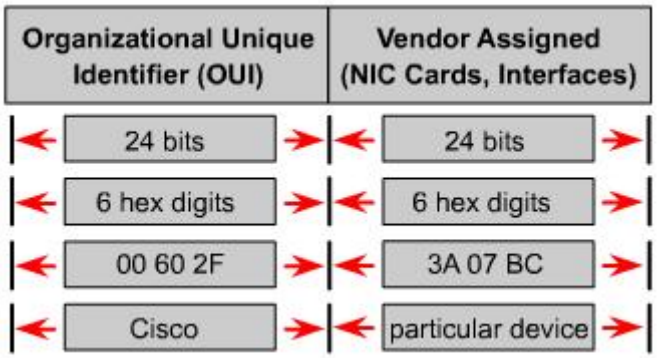
5

6.1 Eternetin Esasları

6.1.4 İsimlendirme

Eternet üzerindeki lokal çerçeve dağıtımının mümkün olması ve bilgisayara ve ara yüzlere tekil tanım kazandırılabilmesi için bir adresleme sisteminin olması gerekir. Eternet 48 bit ve 12 basamaklı hekza desimal numarayla ifade edilen MAC adresler kullanırlar. İlk 6 basamak IEEE tarafından verilen üretici firma kodu olup Mac adresinin bu bölümü Organizasyonel Tekil Tanımlama (Organizational Unique Identifier - OUI) diye bilinir. Geri kalan 6 hane ise ara yüz seri numarası veya üretici firma tarafından verilen özel ekipman numarasıdır1. MAC adreslerinden söz ederken BIA söz etmemiz gerekir, çünkü NIC takılırken bu adresler ROM içerisine ilk üretim sırasında yazılır daha sonra rast gele erişimli belleğe kopyalanır.

Veri hattı katmanında MAC başlık ve sonlukları üst katmanlar için eklenirler. Hedef sistemdeki veri hattı katmanı başlık ve sonluk kontrol bilgileri içerirler. Üst katmanlara ait olan başlık ve sonluk bilgileri veri hattı katmanında giydirilirler (encapsulation).



1

NIC, MAC adreslerini kullanarak OSI modelde üst katman çıkacak olan verileri değerlendirir. NIC bu değerlendirmeyi yaparken CPU işlem zamanının kullanmaz. Buda eternet ağlarının haberleşme zamanları için daha iyi olur.

Eternet ağlarında veri göndermek isteyen bir cihaz hedef MAC adresini kullanarak bir haberleşme yolu açar. Kaynak cihaz hedef MAC adresini de içeren veri başlığını veriye ekler ve veriyi ağ içerisine gönderir. Ağ içerisindeki her cihaz gelen veriyi kendi MAC adreslerini veri çerçevesi üzerinde taşınan fiziksel hedef adresleri ile karşılaştırırlar. Veri hedef düğüme ulaştığında NIC MAC adresini kopyalar ve çerçeveyi OSI' nin üst katmanlarına gönderir. Eternet ağında haberleşen düğümler yan yana olsa bile MAC header tüm düğümlerle karşılaştırılırlar.

Eternet ağına bağlanan yazıcı, yönlendirici ve anahtarlamalı çoklayıcı gibi tüm cihazların MAC adresleri vardır.

6.1 Eternetin Esasları

6.1.5 Katman 2 Çerçevelemesi

Fiziksel medya üzerindeki kodlanmış olarak bulunan veri çok büyük bir teknolojik başarıdır, ancak tek başına haberleşme için yeterli değildir. Çerçeveleme gerekli olan bilgiyi tutmaya yarar. Diğer taraftan bit serilerini kodlayarak ta bilgiyi elde tutabiliriz. Bu tür bilgilere örnek verecek olursak:

- Bir başka bilgisayarla haberleşen bilgisayar.
- Her bilgisayar arasında haberleşme başlaması ve sonlanması.
- Haberleşme sırasında hata algılama için metot oluşturma.
- Bilgisayarda konuşmayı kim karşılıklı konuşmaya çeviriyorsa

Çerçeveleme katman 2 giydirme işlemidir. Çerçeve, katman 2 protokolü veri ünitesidir. Gerilim zaman grafiğini kullanarak bitler görülebilir. Bununla birlikte büyük bir verinin adresleme ve

kontrol bilgilerini gerilim-zaman grafiği kurarak görmeye kalkışırsak grafik çok büyük ve kafa karıştırıcı olur. Gerilim-zaman düzleminde kullanılan bir başka diyagram *çerçeve format diyagramı* dır. Çerçeve format diyagramı, osiloskop grafiği gibi soldan sağa doğru okunur. Çerçeve format diyagramı, farklı grup bitlerin fonksiyon performanslarını gösterir.

Farklı standartlara göre tanımlanmış birçok çerçeve çeşidi vardır. Tek fason çerçeveler "*alan*" olarak adlandırılırlar ve her alan baytlardan meydana gelir. Alan isimleri aşağıdaki gibidir: [1]

- Baş çerçeve alanı
- Adres alanı
- Uzunluk alanı
- Veri alanı
- Arka arkaya gelen çerçeve kontrol alanı

Field Names				
A	B	C	D	E
Start Frame Field	Address Field	Type/Length Field	Data Field	FCS Field

[1]

Bilgisayar bir fiziksel medyaya bağlandığında, bilgisayarların "Burada bir çerçeve var...!" genel yayın mesajını yakalaması için bir şeylere ihtiyacı olmalı. Çeşitli teknolojiler bu işlem farklı yollarla yapmaktadırlar. Ancak teknolojinin tüm imkânlarına rağmen hala sinyali sıralı bitler halinde alıyorlar.

Tüm çerçeveler, kaynak ve hedef düğümün isimleri (MAC address) gibi isim bilgilerine sahiptirler.

Birçok çerçeve çeşidi bu iş için özel alanlara sahiptirler. Bazı teknolojilerde alanların uzunluğu özellikle byte cinsinden çerçeve uzunluğudur. Bazı çerçeveler katman 3 protokolü ile yapılan istek gönderimini yapan özel alanlara sahiptirler.

Çerçevelerin gönderilmesinin nedeni veriyi kaynaktan hedefe kadar kullanıcı uygulama katmanına kadar üst katmanlara taşımaktır. Veri paketi, kullanıcı uygulama verileri ve hedef bilgisayara gönderilen giydirilmiş bytelar olarak iki parçadan oluşur.

Dolgu bitlerini yerleştirdiğimiz çerçeveler minimum zamanla teklifine sahiptirler. IEEE standart çerçevelerinde mantıksal hat kontrol bitleri bulunur. LLC alt katmanları ağ protokol verileri, IP paketleri ve kontrol bilgilerini alarak hedef düğüme IP paketlerinin dağıtılmasına yardımcı olur. Katman 2 üst katmanlarla LLC aracılığı ile haberleşir.

FCS alanı çerçeve içindeki kaynak düğüm tabanlı verinin hesaplanması ile bulunan numarayı içerir. Gönderimin başında bu FCS çerçevenin sonuna eklenir. Çerçeveyi alan hedef düğüm gelen çerçeve içerisindeki FCS' yi yeniden hesaplar ve kendindeki ile karşılaştırır. İki numaranın karşılaştırılması sonucunda numaralar farklı çıkarsa hata olarak algılanır çerçeve atılır ve yeniden transferi için kaynağa sorulur.
FCS' yi hesaplamada üç farklı yol vardır.

- CRC
- İki boyutlu parite
- İnternet sonuç kontrolü

İletim yapan düğüm, çerçeve başında ve sonunda diğer cihazların dikkatini çekmelidir.

6.1 Eternetin Esasları

6.1.6 Eternet Çerçeve Yapıları

Veri katmanı çerçeve yapıları 10 Mbps 10000 Mbps'a kadar tüm hızları desteklerler. Eternetin genellikle tüm versiyonlarının fiziksel katmanları birbirlerinden oldukça farklıdır. Buda farklı mimarilerdeki dizaynlarına bağlıdır. DIX tarafından geliştirilen eternet versiyonu IEEE tarafından daha önce belirtilen 802.3 versiyon eterneti gibiydi. Bu tek alan içerisindeki SFD ve başlangıcın bir kombinasyonuydu. Etiketlenen alan uzunluğu/tipi uzunluk olarak IEEE'nin ilk versiyonlarında listelendi ve tip olarak ta DIX versiyonlarında listelendi. Kullanılan bu iki farklı alan IEEE son versiyonlarında birlikte kullanılarak endüstride kullanılmaya başladılar.

Eternet tip II alanları 802.3 çerçeve tanımı ile birleştirilmiştir. Alıcı düğüm tarafında, gelen çerçeve mevcut yüksek katman protokolü tarafından test edilir. Eğer iki oktetin değeri 0x600 hekza desimal değerine eşit veya büyükse çerçeve Eternet tip II olarak tanımlanır.

6.1 Eternetin Esasları

6.1.7 Eternet Çerçeve Alanları

Eternet 802.3‘ ün izin verilen veya ihtiyaç duyulan bazı çerçeveleri: [1]

- Başlangıç
- Çerçeve başlangıcı sınırlandırıcısı
- Hedef adresi
- Kaynak adresi
- Uzunluk/tip
- Veri ve yol
- FCS
- Uzama

IEEE 802.3						
7	1	6	6	2	46 to 1500	4
Preamble	Start of Frame Delimeter	Destination Address	Source Address	Length/ Type	802.2 Header and Data	Frame Check Sequence

Ethernet					
8	6	6	2	46 to 1500	4
Preamble	Destination Address	Source Address	Type	Data	Frame Check Sequence

[1]

Başlangıç asenkron 10Mbps veya daha yavaş eternetler için zamanlama senkronizasyonunda kullanılan bir ve sıfırların alternatif bir modelidir. Eternetin hızlı versiyonu senkrondur ve bu zamanlama bilgisi gereksizdir fakat uyumluluk için saklanır.

SFD oktet alanı içerir ve o alandaki zamanlama bilgisinin sonundaki işareti ve 10101011 ardışık bitlerini içerir.

Hedef adres alanı MAC hedef adresini içerir. Hedef adres tekil yayın, çoklu yayın ve genel yayın olabilir.

Kaynak adres alanı, MAC kaynak adresini içerir. Kaynak adres genellikle verici eternet düğümündeki tekil yayın adresi olur. Fakat bazı durumlarda sanal protokollerin artmasıyla sanal varlığı tanımak için bazı kaynak MAC adresleri özelleştirilir.

Uzunluk/tip alanı iki kullanımı destekler. Eğer değer 1536 desimalden az ise değer uzunluğu gösterir. Uzunluk çevirmesi LLC katmanının protokol tanımlamasını desteklediği yerdir. Eğer değer 1536 ya eşit veya büyükse değer protokol tarafından bir saniyede çevrilen veri sayısını ve içeriğini gösterir.

Veri ve dolgu yolu her uzunlukta olabilir ve bu maksimum çerçeve boyutunu etkilemez. Eternetin maksimum iletim birimi (MTU) 1500 oktettir, bu yüzden veri bu sayıdan fazla olamaz. Bu ölçünün içeriği belirlenmemiştir. Belirlenmemiş dolgu bir kullanıcının minimum çerçeve boyutuna ulaşmadığı zaman çerçeveye, doldurmak için kullanılır. Eternet bir çerçevenin 46 oktetten fazla 1518 oktetten az olması gerektiğini söyler.

FCS 4 bayt CRC değeri içerir ve bu gönderici aygıt tarafından gönderilen değer alıcı tarafından hatalı çerçeveleri kontrol etmek için tekrar hesaplanır. Hedef adresin başlangıcıyla FCS arasında oluşan bit kesilmesi veya bozulmasından dolayı iki uçtaki değerler farklı çıkar. Hesaplamadaki veya FCS nin kendi kesintilerinden dolayı oluşan hatayı ayırt etmek mümkün değildir.

6.2 Eternet İşlemi

6.2.1 Medya Erişim Kontrolü (MAC)

MAC çakışma grubu, paylaşılmış medya çevresi ve veri iletimine izin verilen protokol demektir. LLC ile MAC, OSI 2 katmanının IEEE versiyonunu da içerir. MAC ve LLC katman 2 nin alt katmanlarıdır. MAC'ın İki tane geniş kategorisi vardır. Bunlardan ilki gerekirci ikincisi ise gerekirci olmayandır.

Gerekirci protokole örnek olarak Token Ring ve FDDI verilebilir. Token Ring ağı, kişisel kullanıcılarla oluşan ve bu kullanıcıların halka şeklindeki ağda her kullanıcıya arka arkaya uğrayarak sürekli olarak dolaşan veriler arasında istediği bilgiyi alabildiği bir ağ sistemidir. Bir kullanıcı bir veriyi göndermek istiyorsa, andacı yakalar ve veriyi izin verilen zamanda iletir. Daha sonra andaç halkadaki diğer kullanıcıya geçer. Token Ring aynı anda sadece bir kullanıcının veri gönderebildiği çakışmasız bir ağ sistemidir.

Gerekirci olmayan MAC protokolleri ilk-geliş, ilk-servis yaklaşımını kullanırlar. CSMA/CD basit bir sistemdir. Ağ ara yüz kartı medya üzerinde sinyal eksikliğini dinler ve vermeye başlar. Eğer iki düğüm aynı anda veri gönderirse çakışma olur ve verilerden ikisi de iletilemez.

Üç yaygın katman 2 teknolojileri Token Ring, FDDI ve eternettir. Bu üç teknoloji de LLC, isimlendirme çerçeveleme ve MAC gibi katman 2 sorunlarını aynı katman 1 de ki medya sorunları gibi belirler. Belirlenmiş bu teknolojiler aşağıdaki gibidir.

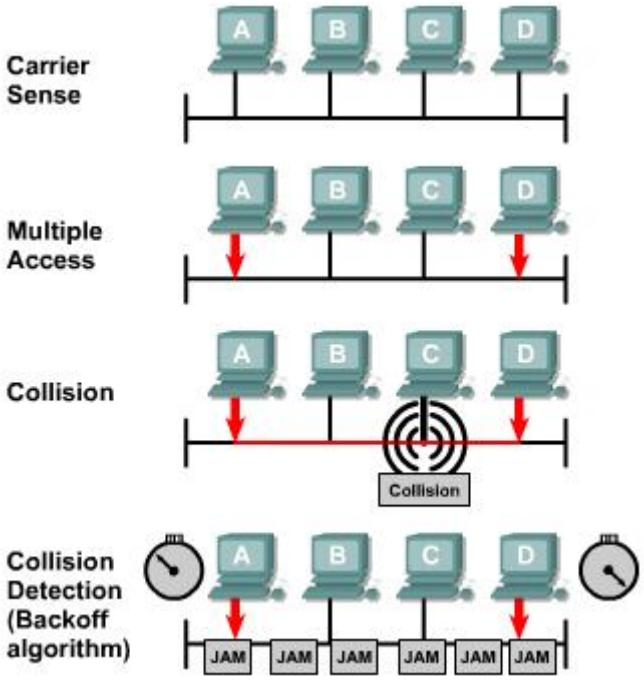
- Eternet – mantıksal veri yolu topolojisi ve fiziksel yıldız veya genişletilmiş yıldız.
- Token Ring – mantıksal halka topolojisi ve fiziksel yıldız topolojisi.
- FDDI – mantıksal halka topolojisi ve fiziksel çift halka topolojisi.

6.2 Eternet İşlemi

6.2.2 MAC Kuralları ve Çakışma Sezme/Geri Çekmesi

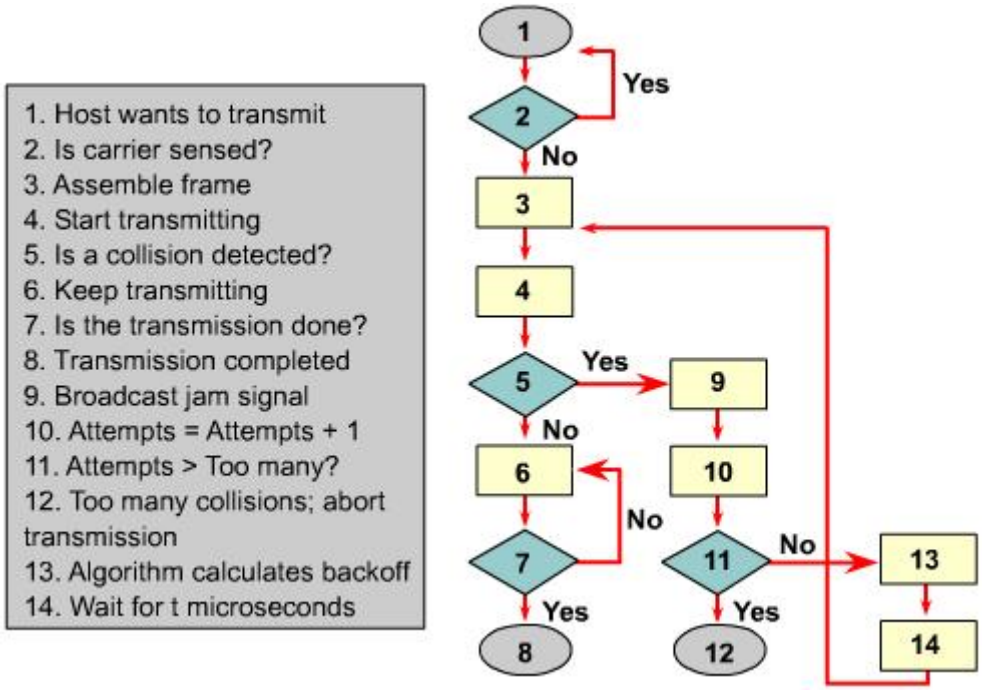
Eternet paylaşılmış medyalı genel yayın teknolojisidir. Eternette kullanılan CSMA/CD erişim teknolojisi şu üç fonksiyonu yerine getirir[1] :

- Verilen ve alınan veri paketleri
- Veri paketlerinin şifrelerini çözmek ve onları OSI modelinin bir üst katmanına geçirmek için uygun adresi kontrol etmek
- Veri paketlerindeki veya ağdaki hataları belirlemek



[1]

CSMA/CD erişim metodunda, veriyle yüklü olan ağ aygıtı dinle-ilet moduyla çalışır. Bunun anlamı bir düğüm veri göndermek istediğinde, ilk önce ağ medyasının dolu olup olmadığına bakması demektir. Eğer düğüm ağın dolu olduğunu fark ederse boş olana kadar gelişigüzel aralıklarda tekrar dener. Eğer boş olduğunu görürse, veriyi göndermeye başlar ve dinler. Düğümün dinlemesinin sebebi diğer bir kullanıcının aynı anda veri göndermediğinden emin olmak içindir. Veri iletimi tamamlandığında aygıt tekrar dinleme moduna geçer. [2]



[2]

Ağ aygıtları ağ medyası üzerindeki sinyalin şiddetinin yükseldiğini belirlediklerinde çakışma olduğunu anlarlar. Çakışma oluştuğunda veri gönderen düğüm kısa bir süre için iletime devam eder ve her düğümün çakışmayı görmesini sağlar. Bütün aygıtlar çakışmayı gördüğünde geri çekim algoritmasına başvurulur ve iletim durdurulur. Düğümler her aygıt için farklı olan gelişigüzel bir zaman periyodun da iletimi durdurur. Gecikme periyodu aşıldığında, bütün ağ üzerindeki aygıtlar ağ medyasına erişim için harekete geçerler. Veri iletimi ağ üzerinde tekrar başladığında, çakışmaya sebep olan aygıtlara öncelik verilmez.

6.2 Eternet İşlemi

6.2.3 Eternet Zamanlaması

Eternet işleminin bazı hızlı fiziksel katmanını gerçekleştirmesine rağmen o kadar karmaşık temel kuralları ve belirlemeleri yoktur. Temelin basit olmasına rağmen, eternette bir problem oluştuğunda bu problemi kaynaktan izole etmesi oldukça zordur. Çünkü yaygın olan eternet mimarisi, uzak noktadaki tek bir hatayı bile algılamaya ve bu hatayı bütün aygıt kümelerine bildirmeye göre

kurulmuştur. Tekrarlayıcıların kullanıldığı durumlarda bu olay dört segmentteki aygıtların hepsine kadar uzanır.

Eternet ağının üzerindeki bir istasyon bir veri göndermek istediğinde başka istasyonun veri göndermediğinden emin olmak için ilk önce hattı dinler. Eğer kablo sessiz ise istasyon hemen iletime başlar. Elektrik sinyallerinin kablo üzerinde yol alamsı gecikmeye neden olur ve her tekrarlayıcı sonunda diğer porta gidene kadar bir gecikme süresi olur. Gecikme olduğunda dolayı birbirine yakın zamanlarda gönderilen veriler çakışmaya sebep olabilir.

Eğer eklenmiş olan istasyon tam çift yönlü çalışırsa anı anda veri iletebilir ve alabilir. Bu da çakışmayı engeller. Tam çift yönlü iletim işlemi aynı zamanda zamanlama durumun u ve slot zamanının içeriğini de değiştirir. Tam çift yönlü iletim işlemi daha büyük ağ tasarımına izin verir. Çünkü çakışma olmadığı için bir zaman sınırlaması yoktur.

Yarı çift yönlünde, çakışmanın olamadığını varsayarsak, önsöz olarak bilinen zamanlama senkronizasyonunu 64 bit olarak iletebilir. Gönderen istasyon daha sonra şu bilgileri iletir:

- Hedef ve MAC adres bilgisi
- Diğer kesin başlık bilgileri
- Gerçek yaralı yük verisi
- Mesajın kesilip kesilmediğini söylemede kullanılan FCS

Çerçeveyi alan istasyon mesajın uygun olup olmadığını ve bu uygun mesajı bir üst katmandaki yığına geçirmek için FCS yi tekrar hesaplar. 10Mbps veya daha yavaş olan eternet asenkrondur. 100Mbps ve daha hızlı olanları ise senkrondur. Fakat uyuşma sorunu yüzünden SFD bulunur.

1000Mbps in altında bulunan her hızdaki eternet için, standardın anlamı nasıl slot zamanından daha küçük bir sürede veri gönderilmemesidir. 10 ve 100-Mbps eternetler için slot zamanı 512 bit veya 64 oktettir. 1000-Mbps eternet için ise 4096 bit-zaman veya 512 oktettir. Slot zamanları en büyük ağ mimarisindeki kablo uzunluklarına göre hesaplanır.

Gerçek olarak hesaplanan slot zamanı teorik olandan biraz daha uzundur. Sistemler için, ilk istasyon en küçük çerçeveyi göndermeden önce çakışmayı öğrenmelidir. Yarı çift yönlüde 1000_Mbps eternetin çalışması için küçük çerçevelerin gönderildiği genişleme sahaları eklenir. Bu alanlar sadece 1000-Mbps eternetteki yarı çift yönlüde ve gerekli slot zamanının uzunluğunda olan çerçeveler için geçerlidir. Genişleme bitleri alıcı istasyon tarafından atılır.

10-Mbps üzerindeki bir bitin, MAC katmanında iletilmesi için 100 nano saniyeye ihtiyacı vardır. 100-Mbps eternetin 10 nano saniye ve 1000 Mbps eternetin sadece 1 nano saniyeye ihtiyacı vardır. Kaba bir tahmin ile 20.3 cm (8 inch) UTP kablosundaki gecikmeyi hesaplamak için kullanılır. 100 metrelik UTP için bunun anlamı 10BASE-T sinyalinin iletiminin sadece 5 bit-zamanın altında bir zaman alması demektir[1].

Ethernet Speed	Bit time
10 Mbps	100 ns
100 Mbps	10 ns
1000 Mbps = 1 Gbps	1 ns
10,000 Mbps = 10 Gbps	.1 ns

[1]

CSMA/CD ethernetlerini işletmek için gönderici istasyon minimum ölçülü çerçevesinin iletimini tamamlamadan önce çakışmadan haberdar olmalıdır. 100 Mbps sistemde bu işi 100 metrelik bir kabloda yapabilir. 1000 Mbps ethernette UTP kablosunun 100 metresinde bunun anlaşılması için özel ayarlara ihtiyaç duyulur. Bu yüzden gigabit ethernette yarı çift yönlüye izin verilmez.

6.2 Eternet İşlemi

6.2.4 Çerçeveler arası Boşluk ve Geri Çekme

Çarpışmayan iki çerçeve arasındaki minimum boşluğa çerçeveler arası boşluk denir. Bu, ilk çerçevenin FCS alanındaki son biti ile ikinci çerçevenin başlama biti arasındaki mesafeyle ölçülür.

Çerçeve gönderildikten sonra, 10-Mbps ethernettekiler sonraki çerçeveyi göndermeden önce minimum 96 bit-zaman (9.6 mikro saniye) beklemek zorundalar. Eternetin daha hızlı versiyonlarında boşluğun anlamı yine aynı, 96 bit-zamandır, fakat aralıklar için gerekli olan zaman, aralık büyüdükçe kısalır. Bu aralığa hava boşluğu denir. Bu boşluk yavaş istasyonlara önceki çerçeveyi işleme ve bir sonraki çerçeveye hazırlanma fırsatı verir.

Tekrarlayıcılardan herhangi bir çerçevenin başında olan başlama veya SFD'nin 64 bit olan zamanlama bilgisinin yeniden üretilmesi beklenir. Bu yavaş senkronizasyondan dolayı oluşan ve potansiyel başlama kayıplarına rağmen böyledir. Bu zaman bitlerinin tekrar girmesinden dolayı oluşan kuvvetten dolayı çerçeveler arasındaki boşluklarda bazı ufak kayıplar beklenir fakat bu mümkün değildir. Bazı ethernet chipsetleri çerçeveler arası boşluğu azaltmada hassastırlar. Ve çerçeveyi gördüklerinde aralığı azaltmaya başlarlar. Masaüstünde güç işlemi arttıkça, ethernet segmentini trafikle doyurmak kişisel bilgisayarlar için kolaylaşmıştır ve uygun gecikme boşluğundan önce iletim olmaya başlamıştır.

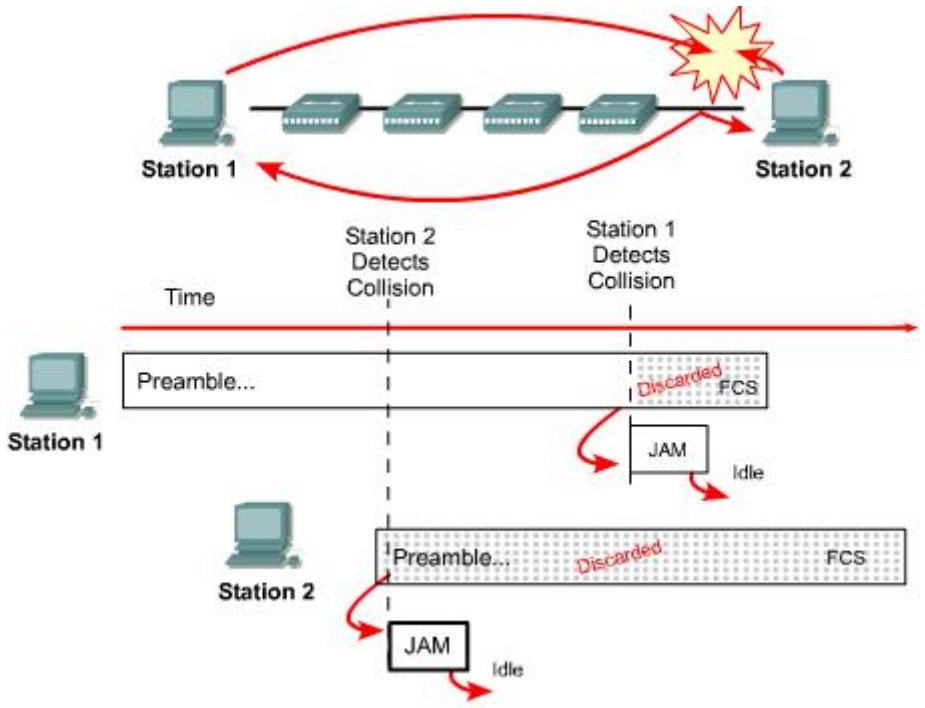
Çakışma olduktan sonra tüm istasyonlar kablolara durağan olmak için izin verirler, sonra çakışmayı yapan istasyon bir daha çerçeve göndermek için normal süreden daha fazla bekler. Bekleme süreleri kasti olarak gelişigüzel ayarlanmıştır. Böylece iki istasyon tekrar aynı anda iletim yapmak için harekete geçmeyecektir. Bekleme periyotları slot zamanlarının parametrelerinin artışlarıyla ölçülür

Eğer MAC katmanı 16 hareketten sonra iletim yapamazsa bırakır ve ağ katmanında hata oluşturur. Bu problem çok fazla trafik olduğunda veya ağda fiziksel bir problem olduğunda görülür.

6.2 Eternet İşlemi

6.2.5 Hata İşlemesi

En yaygın olan hata durumu çakışmadır[1]. Çakışma ağ erişimindeki çekişmeyi çözmek için olan bir mekanizmadır. Az sayıda çakışma ağ kaynakları için düz basit ve çekişmenin uzlaştırıldığı bir ortam sağlar. Ağdaki çekişme sayısı çok fazla olduğunda, kullanışlı bir ağ işlemi için bir mani olmaktadır.



[1]

Çakışma ağdaki bant genişliğini azaltır ve ona göre de iletim kaybını arttırır. Bu durum tüketimdeki gecikmeyi artırır ve ağın akışını önemli ölçüde etkiler.

Çakışmanın incelenebilir en önemli sebeplerinden bir tanesi çerçevenin SFD den önce oluşmasıdır. SFD den önce oluşan çerçeve eğer çakışma yaratmazsa üst katmanlara bildirilmez.

Çakışma olur olmaz, gönderici i,istasyon üst katmanlara çakışmanın olduğunu haber verir. Ve iletim tüm istasyonlarda anında kesilir ve tüm istasyonların çakışmayı belirleme şansı olur.

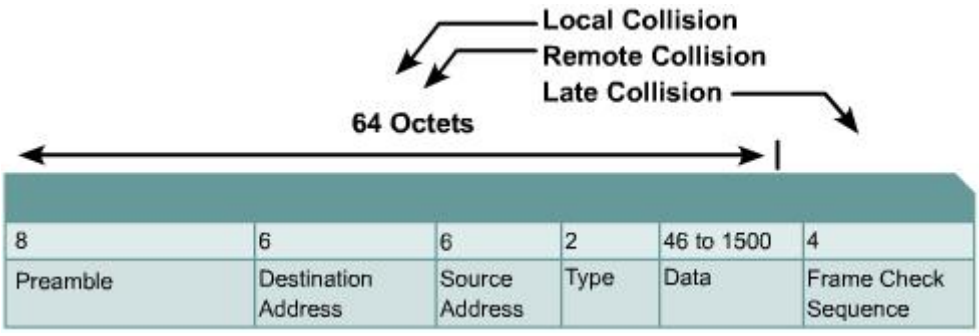
Şekil 1'de iki istasyon kablonun durağan olduğundan emin olmak için kabloyu dinler ve sonra iletime başlarlar. 1. istasyon, sinyal kablonun son segmentine gelmeden verinin büyük bir kısmını gönderir. 2. istasyon çakışma olduğunda iletimi anında keser ve sinyali 32-bit sıkışmış sinyalle değiştirip üst katmana haber verir. 2. istasyon bu işi yaparken çakışmaya sebep olan veriler tekrar gönderildikleri yere giderler. Bu sırada 1. istasyonun hala çakışmadan haberi yoktur ve sinyal göndermeye devam eder. Çakışma sinyalleri 1. istasyona ulaştığında o da bütün iletimi keser ve üst katmana 32-bit sıkışmış sinyal ile haber verir.

6.2 Eternet İşlemi

6.2.6 Çakışma Tipleri

Çakışmalar genellikle iki eternet istasyonunun aynı anda iletim yapmasından olur. Tekil çakışma bir çerçeveyi gönderirken çakışma olan fakat daha sonraki çerçeveyi gönderen bir çakışma tipidir. Çoklu çakışma başarılı iletim olamadan önce aynı çerçevenin sürekli ve tekrarlı bir şekilde çarpışmasıdır. Üç çeşit çakışma vardır[1];

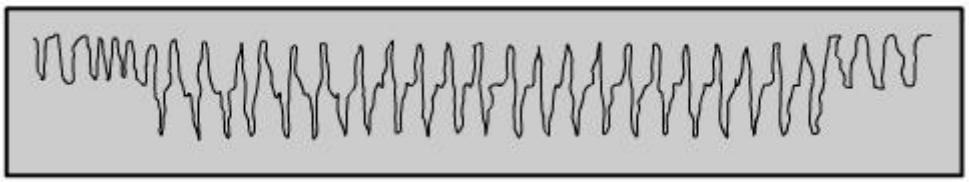
- Yerel
- Uzak
- Gecikmeli



[1]

Yerel çakışma yaratmak için diğer bir istasyondan gelene kadar bir sinyal göndermelidir. Dalga biçimleri örtüşür ve örtüşmeyen kısımları çakışır ve kaybolur. Sinyalin çiftlenmesi voltajı izin verilen maksimum seviyeye çıkarır. Bu yüksek voltaj durumu tüm istasyonlara gönderilir ve çakışma olarak algılanır.

Şekil 2'deki dalga biçiminin başında normal Manchester kodlanmış veri belirtilmektedir. Birkaç çevirim sinyalin gücünü ikiye katlar. Ne zamanki dalga biçimleri örtüşür, bu çakışmanın başlangıcıdır. Bu pozisyon ilk istasyonda fark edildiğinde istasyon iletimi keser ve gönderilen sıkışmış sinyal sayesinde çarpışmayı fark eder2.



Midframe 10BASE2 /10BASE5 collision captured by a digital storage oscilloscope.

2

10BASE-T, 100BASE-TX ve 1000BASE-T gibi UTP kablolarında, istasyon RX çifti ile TX çiftinde aynı anda veri iletimi fark ederse bu yerel çakışma olarak algılanır. Eğer sinyaller farklı çiftlerde ise sinyallerin karakteristiğinde bir değişim olmaz. Çakışmalar sadece yarı çift yönlü istasyonların UTP üzerinde çalışması sırsında fark edilir. Yarı çift yönlü ile tam çift yönlü arasındaki en büyük fark aynı anda iletim için tam çift yönlünün hem gönderici hem de alıcı çiftinin ayrı olmasıdır. Eğer istasyon iletimle meşgul değilse yerel çakışma olduğunu belirlemez. Tam tersi olarak eğer kabloda çapraz bir karışma var ise bu istasyona yerel bir çakışma şeklinde gelebilir.

Uzak çakışmanın karakteristiği çerçevenin minimum üreden daha az bir uzunlukta gönderilmesidir. Bu durum bir FCS hatası oluşturur fakat RX/TX olayında bir yerel çakışmaya sebep vermez. Bu tip çakışmalar genellikle uzak olan taraflar arasında tekrarlı bağlantıdan kaynaklanan çakışmalardır. UTP ağlarında bu tip çakışma en yaygın olarak görülen çakışmadır.

Gönderici istasyon ilk 64 okteti gönderdikten sonra çakışma ihtimali olmaz. İlk 64 oktet gönderildikten sonra oluşan çakışmaya geç çakışma denir. Çakışma ile geç çakışma arasındaki en büyük fark geç çakışma da 64 oktetlik verinin gönderilmiş olmasıdır. Normal çakışmada gönderici sinyal çakışma olduktan sonrada sinyali gönderme çalışır fakat geç çakışmada gönderici istasyon böyle bir şey yapmaz. Geç çakışmada ağ ara yüz kartı her şeyi normal olarak algılar fakat üst katmandaki protokol yığını bir çakışma olduğunu belirler. Çakışmanın daha sonra tüm istasyonlara bildirilmesi diğerlerindeki gibidir.

6.2 Eternet İşlemi

6.2.7 Eternet Hataları

Tipik hataları bilmek eternet ağlarını çok iyi anlamaya ve sorunlarını gidermeye yetmez. Aşağıdakiler eternet hatalarının kaynaklarıdır:

- Çakışma – eşanlı iletim slot zamanı geçilmeden önce oluşur.
- Geç çakışma – eşanlı iletim slot zamanı geçildikten sonra oluşur.
- Anlaşılmazlık, uzun çerçeve ve menzil hataları – illegal olarak uzun iletim
- Kısa çerçeve – illegal olarak kısa iletim
- FCS hatası – kesilmiş iletim
- Hizalama hatası – iletilen bitlerdeki yetersiz sayı
- Menzil hatası – rapor edilen çerçevenin oktet numarasının tutmaması
- Hayalet veya anlaşmazlık – nadiren görülen uzun başlama veya sıkışma olayları

Yerel ve uzak çakışmalar eternet işleminin bir parçası olarak görülmesine rağmen geç Çakışma bir hata olarak görülür. Ağdaki hataların varlığı araştırmayı gerektirir. Problemlerin önemi sorunlarının giderilmesinin ne kadar gerekli olduğunu gösterir.

Haberleşmedeki karışıklık birçok 802.3 standardındaki yere göre birim sürede 50.000 bit zamanlık iletimin 20.000 bit zamanlık kısmının iletimi olarak tanımlanıyor. Fakat çoğu diagnostik araçlar 20.000 bit zamandan az olan fakat yasal çerçeve ölçüsünü geçtiği zamanda karışıklık olarak algılıyorlar. Karışıklık daha çok uzun çerçevelerde geçerli olan bir terim oluyor.

Uzun çerçeve maksimum geçerli ölçüden daha uzun olan çerçevelere denir. FCS sağlama toplamı uygun olmayan çerçeveler hesaba katılmaz. Bunun anlamı karışmanın çoğunlukla ağ üzerinde belirlenmesi demektir.

Kısa çerçeve, 64 oktet olan geçerli ölçüden daha küçük olan çerçevelere denir. Bazı protokol analizatörleri ve ağlar bu tip çerçevelere “kırpık” demektedir. Kırpık çerçevelerin varlığı ağ üzerinde bir hatanın olduğu garantisini vermez.

Kırpık terimi genellikle argo olarak kullanılan ve bazı şeyleri geçerli ölçülerden az olan çerçeveler için kullanılır. FCS sağlama toplamı geçerli olan fakat çakışma parçası olarak algılanan kısa çerçevelerde kırpık terimi kullanılabilir.

6.2 Eternet İşlemi

6.2.8 FCS ve Ötesi

Çerçeve kontrol dizisi-FCS ya da benzer bir alan içeren başlık yad kuyruk bilgisi, bir PDU'daki bit hatalarını tespit etmek amacıyla kullanılabilir. FCS, çerçevenin içeriği üzerinde çeşitli matematiksel işlemler yapar ve sonucu FCS alanına kaydeder. Alıcı cihaz, aynı matematiksel işlemleri tekrarladığında, FCS alanındaki değerden farklı bir değer elde ederse, iletim esnasında bit hataları oluşmuş demektir. Hata tespiti, hataların tespitini de FCS' yi kullanır ve hata tespit edildiğinde, alınan PDU işlenmez. Hata giderme ise, protokolün veri kaybı olduğunda harekete geçerek, verinin yeniden iletilmesini sağladığı anlamına gelir. Birçok protokol hata giderme mekanizmaları sunarlar ve genel anlamda görevi aynı şekilde yerine getirirler. İletilen veri etiketlenir yada numaralandırılır. Veri alındıktan sonra, alıcı aygıt etiketi ya da numarayı kullanarak verinin alındığını göndericiye bildirir.

6.2 Eternet İşlemi

6.2.9 Eternet Otomatik-Anlaşması

Eternet 10 Mbps'ten başlayıp 1000 Mbps'e kadar hızla büyüyen bir teknoloji oldu. Bu hızlı büyüme sırasında bu farklı hızları ve bu farklı hızlar için üretilmiş farklı cihazları beraber çalıştıracak bir teknolojiye ihtiyaç duyuldu. Bu işlemi yapan olguya Auto-Negotiation denildi. Otomatik uzlaşma anlamına gelen bu teknoloji yarı veya tam çift yönlü olarak geliştirildi. Özellikle hızlı eternetlere geçişte kullanılan otomatik konfigürasyon ile verilen hız ve hatta uyum sağlama protokolüne oldukça benziyordu. Daha sonra bu protokol tüm hatlar için yaygınlaştırarak tüm ağlarda kullanılmaya başlanıldı. Çözüm en alt katmanda yani fiziksel katmanda geldiği için çok daha masrafsız olmuştu.

10BASE-T'de her istasyonun her 16 mili saniyede bir hatta bir pulse göndererek iletimde olup olmadığını bildirmesi gerekmektedir. Otomatik uzlaşma protokolü ile bu sinyal "Normal Hat Pulse" (NLP) olarak değiştirildi. Bu NLP'ler bir grup halinde gönderilirse (FLP-Fast Link Pulse) hızlı hat pulse'ı halini alır. Bu sinyallerin gönderilmesi eski 10BASE-T cihazlarının düzenli çalışılması için gerekmektedir.

ÖZET

Aşağıdaki konuların anlaşılmış olması gerekmektedir.

- Eternet teknolojisinin temelleri
- Eternet teknolojisinde adlandırma kuralları
- Eternetin ve OSI'nin nasıl birlikte kullanıldığı
- Eternet çerçeveleme işlemleri ve çerçeve yapıları
- Eternet çerçeveleri isim ve teklif alanları
- CSMA/CD'nin fonksiyon ve karakteristiği
- Eternet zamanlaması
- Çerçeveler arası boşluk
- Çakışmadan sonraki geri çekilme algoritması ve zamanı
- Eternet hataları ve çakışma
- Otomatik uzlaşmanın hız ve çift yön ile olan alakası

BÖLÜM-7

Genel Bakış

Ethernet diğer ağ teknolojilerine oranla çok daha kolay bağlandığı ve kuruluğu için en fazla başarılı olan yerel ağ teknolojisidir. Ayrıca ethernet ihtiyaçlara ve yeni medya gereksinimlerine çabuk bir şekilde ayak uydurabilip yeni özellik kazanma konusunda çok esnek olduğu için de tercih edilir. Bu modül eternetin en önemli özelliklerini açıklayacaktır. Amaç eternetin tüm tiplerini ayrıntılı olarak anlatmak değil sadece eternetin yaygın formlarının gelişimini anlatmaktır.

Ethernetteki değişim 1980'lerin başında 10Mbps'lik eternetin geliştirilmesiyle sonuçlandı. 10-Mbps ethernet 1995'te IEEE'nin 100MBPS'lik hızlı eterneti açıklayana kadar standart olarak kabul ediliyordu. Son yıllardaki iletimdeki hız artışı hızlı eterneti gigabit ethernette doğru götürdü. Gigabit ethernet standartları sadece üç yıl içinde ortaya çıktı. En hızlı ethernet versiyonu olan 10 gigabit ethernet hala yaygın olarak kullanılıyor ve hala geliştirilenler arasında en hızlısıdır.

Eternetin bu yeni versiyonunda MAC adresi, CSMA/CD ve çerçeve formatı diğerleri ile aynıdır. Fakat diğerlerine göre, bu versiyonda MAC alt katmanı, fiziksel katman ve medya değişmiştir. Bakır tabanlı ağ ara yüz kartları 10/100/1000 işlemlerinde yaygın olarak kullanılıyor fakat fiber optikler sadece gigabit eterneti desteklemektedir.

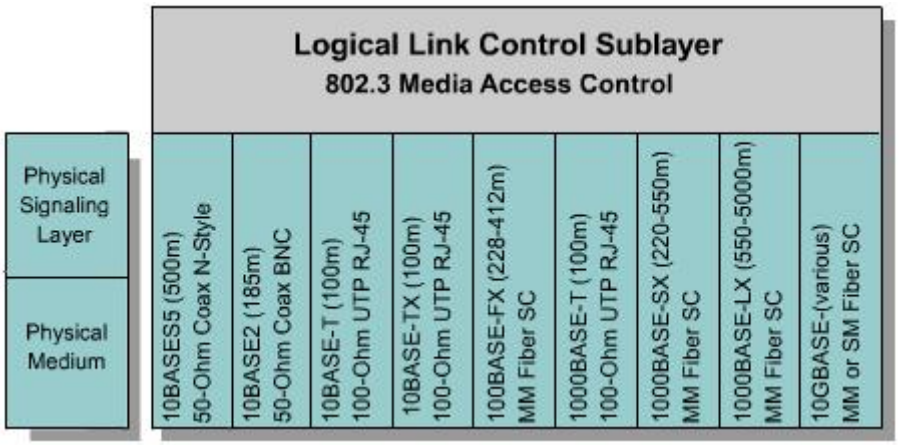
Öğrenciler bu modülü tamamladıklarında şunları biliyor olmaları gerekmektedir:

- 10BASE5, 10BASE2 ve 10BASE-T eternet arasındaki farkları ve benzerlikleri tanımlamak
- Manchester kodlamasını tanımlamak
- Eternet zamanlama limitlerini listelemek
- 100Mbps eternetin anahtar karakteristiklerini açıklamak
- 10BASE-T kablo bağlantı parametreleri
- eternetin gelişim süreci
- gigabit eternetin MAC metotları, çerçeve formatları ve iletim işlemleri
- gigabit eternetin kodlaması ve kullanılan özel medyalar
- gigabit eternetin pin çıkışları ve tipik kablolama çeşitleri
- gigabit ve 10 gigabit eternetin arasındaki benzerlikler ve farklar
- gigabit ve 10 gigabit eternetin mimari yapısını açıklayabilmek

7.1 10-Mbps ve 100-Mbps Eternet

7.1.1 10-Mbps Eternet

10BASE5 10BASE2 ve 10BASE-t eternetleri Legacy eternetleri olarak ele alınır. 1 Legacy eternetlerin dört tane özelliği zamanlama parametresi, çerçeve formatı iletim işlemi ve temel tasarım kuralarıdır.



1

10BASE5, 10BASE2 ve 10BASE- T aynı zamanlama parametrelerini paylaşırlar.

10BASE5, 10BASE2 ve 10BASE- T aynı çerçeve formatlarını da sahiptirler.

Legacy eternetin iletim işlemi OSI fiziksel katmanın alt parçasında tanımlanır. Katman 2 çerçevesinde veri heksadesimalden ikili sisteme dönüştürülür. Çerçeve MAC alt katmanından fiziksel katmana geçtiğinde, medya üzerinde fiziksel katman tarafından yerleştirilen bitlere göre ek işlemler oluşur. Önemli bir işlem sinyal kalite hata(SQE) sinyalidir. SQE her zaman yarı-çift yönde kullanılır. SQE tam-çift yönlerde de kullanılır fakat bu gerekli değildir. SQE bu durumlarda aktif olur:

- 4 ile 8 mikro saniye akan normal iletim, iletilen çerçevenin başarılı olarak iletildiğini gösterir.
- Medya üzerinde çakışma olduğunda
- Medya üzerinde uygun olmayan sinyal olduğunda
- İletim kesildiğinde,

Tüm 10Mbps'lik eternetler MAC alt katmanından oktetleri alır ve çizgisel kodlama denile işlemi uygular. Çizgisel kodlama bir telin üzerinden kaç bit sinyal geçtiğini açıklar. En basit kodlama istenmeyen zamanlama ve elektriksel karaktere sahiptir. Böylece çizgisel kodlar istenmeyen iletim

özelliklerine sahip olmak için tasarlanır. 10Mbps'te kullanılan bu kodlama sistemine “ Manchester” kodlaması denir.

Manchester bit periyodu için ikili değerleri bulmak için zaman penceresindeki kenar geçişinin yönünü güvenlik altına alır. Üst dalda biçimi düşen kenara sahiptir, bu yüzden ikili sistemde 0 değerini alır. İkinci dalga biçimi yükselen kenardır ve ikili sistemde 1 olarak çevrilir. Üçüncü dalga biçimi ikililerin artarda gelmesiyle oluşan alternatif bir biçimdir. Alternatif veri ikilisiyle birlikte önceki voltaj değerine dönülmesine gerek yoktur. Şekilde de görüldüğü gibi üçüncü ve dördüncü dalga biçimleri verilen bit periyodundaki ikili bit değerlerinin yön değişimini göstermektedir. İkili değerleri belirlerken periyodun başında ve sonundaki voltaj değerleri bir faktör olmaz.

Legacy eternetlerin ortak mimari özellikleri vardır. Ağlar çoğunlukla çoklu medya tipi kullanırlar. Standartlar birlikte işlerliği sağlar ve avam ettirir. Mimari tasarımın hepsi, karışık medyalı ağ eklemesinde en son önemli olandır. Ağ büyüdükçe onun maksimum gecikme limitlerini bozmak gittikçe kolaylaşır. Zamanlama limitleri şu parametrelere bağlıdır:

- Kablo uzunluğu ve ayılma gecikmesi
- Tekrarlayıcıların gecikmesi
- Çerçeveler arası boşluk çekimi
- Alıcı-vericilerin gecikmesi
- İstasyondaki gecikmeler

10-Mbps eternet, içinde dörtten fazla tekrarlayıcı olmayan beş tane kesimden sunulan zamanlama limitleriyle çalışır. Bu kurala 5-4-3 denir. İki seri istasyon arasında dörtten fazla tekrarlayıcı bağlanamaz. Bu iki seri istasyon arasında üç tane kesimden fazla olamayacağı demektir.

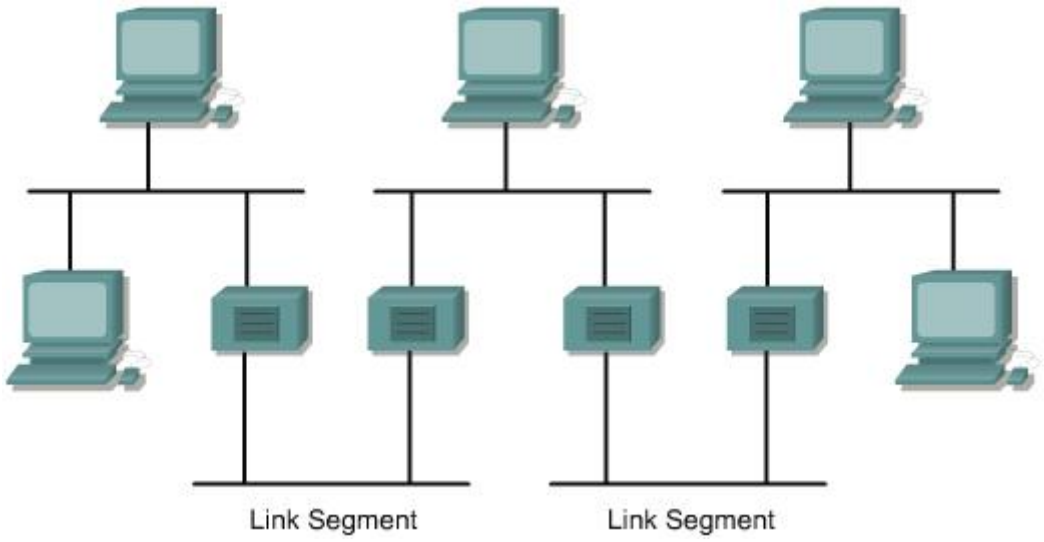
7.1 10-Mbps ve 100-Mbps Eternet

7.1.2 10BASE5

Orijinal olarak 10BASE5 iletiminin çıkışı verinin koaksiyel kablo üzerindeki veri yolundan üretilmemiştir. 10BASE5 önemlidir, çünkü eternette kullanılan ilk medyadır. 10BASE5 802.3 standardının orijinal bir parçasıydı. 10BASE5 in ilk ve en büyük yararı uzun olmasıydı. Bugün, belki legacy kurulumları bulunabilir fakat yeni kurulumlar için önerilmez. 10BASE5 sistemi, kablodaki sistem sinyalini yansıtacak kadar hassas bir ağ ara yüz kartının bulunmasının zor olduğu fakat ucuz ve ayarlama yapılmasının gerek olmadığı bir sistemdir.

10BASE5 Manchester kodlamasını kullanır. O katı merkezi bağlayıcıdır. Her koaksiyel kabloyla bağlanmış olan segmentin birbirine maksimum uzaklığı 500 metre olabilir. Bu kablo büyük ağır ve kurulması zor olan bir kablodur. Fakat mesafe kısıtlaması bu uygulamalar için uygundu ve bu yüzden çok fazla yerde kullanıldılar.

Medya tek koaksiyel kablo olduğundan, sadece bir istasyon birim zamanda veri iletebilirdi aksi takdirde çakışma olur. 10BASE5 sadece yarı-dubleks sistemlerde çalıştığı için maksimum veri transferi 10Mbps tir.



1

Şekil 1 sondan sona çakışma etki alanı olan bir olası ayarlama göstermektedir. İki uzak istasyon arasında sadece üç adet tekrarlayıcıya izin verilmektedir. Diğer iki kesim sadece zincir kesim olarak ağı genişletmek için kullanılır.

7.1 10-Mbps ve 100-Mbps Eternet

7.1.3 10BASE2

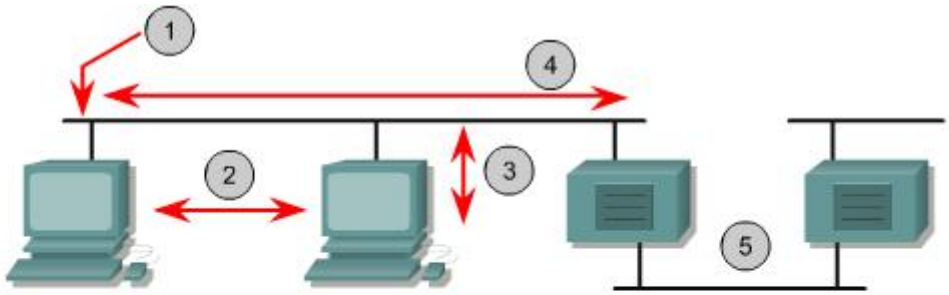
10BASE2 1985 yılında açıklandı, kurulumu ölçüleri, ağırlığı daha küçük olduğu için ve daha esnek olabildiği için daha kolaydı. Hala legacy ağ içerir. 10BASE5 gibi 10BASE2'nin de bugünlerde kurulması önerilmez. Düşük maliyetli bir sistemdir ve çoklayıcı eksikliği vardır. Yine bu medyaları sağlamak için ağ ara yüz kartı bulmak zordur.

10BASE2 de Manchester kodlamasını kullanmaktadır. Bilgisayarlar ağa kırılmaz, uzun koaksiyel kablo serileriyle hep birlikte bağlanırlardı. Bu uzunluklara BNC bağlayıcılıların T-şekilli bağlayıcılarla bağlanmasıyla ulaşılır.

10BASE2 örgülü merkezi bağlayıcıya sahiptir. Her birinin arası en fazla 185 metre olan beş segment birbirine bağlanabilir ve her bir istasyon direkt olarak BNC "T" bağlayıcısına koaksiyel üzerinden bağlanır.

Sadece bir istasyon birim zamanda veri iletebilirdi aksi takdirde çakışma olur. 10BASE2 de yarı-dublekslerde kullanılır. Ve en fazla iletim hızı 10Mbps tir.

10BASE2 kesimlerinde bireysel olarak 30 istasyon bulunabilir. Ard arda seri olarak beş istasyon bağlanabilir ve bunlara sadece üçer tane istasyon eklenebilir[1].



1. Termination of each end of the coax should be 50 Ohms.
2. Minimum distance between taps is 0.5 meters.
3. Each station must connect within four centimeters of the thin coax.
4. Maxiumum segment lenth is 185 meters.
5. Link segments between repeaters should have a total of only two attachments, the repeaters themselves.

[1]

7.1 10-Mbps ve 100-Mbps Eternet

7.1.4 10BASE-T

10BASE-T 1990 yılında açıklandı. 10BASE-t koaksiyel kablodan daha ucuz ve kurulumu daha kolay olan UTP kablo kullanır. Kablo paylaştırılmış veri yolu içeren merkezi bir bağlantı aygıtına takılır. Bu alet çoklayıcıdır. Çoklayıcı bilgisayarlara veri yayan merkezi bir alettir. Bu yıldız topolojisiyle açıklanır. 10BASE-T aslında yarı-dubleks protokolüdür fakat daha sonra tam-duble özellikleri de eklenmiştir. Eternetin popülaritesinin patlaması 1980 ortalarında eternetin yerel ağlar için önemli bir teknoloji olmasından sonra olmuştur.

10BASE-T de Manchester kodlamasını kullanır. 10BASE-T kablosu maksimum 90 metre uzunluğunda olan UTP kablolarına sahiptir. UTP kablosu 8-pin RJ-45 bağlayıcı kullanır. Kategori 3

kabloları 10BASE-T için elverişli olmasına rağmen, kategori 5e veya daha iyi kablo çeşitleri önerilir. Kablonun içindeki tellerin 4 çifti de T568-A veya T568-B pin çıkışına uygun malzemelerle kullanılmalıdır. Bu tip kabloların döşenmesiyle, aynı zamanda tekrar kablo çekme zahmeti göstermeden çoklu protokolleri de destekler oldu. Şekil 1 10BASE-T bağlantılarının pin çıkışlarının düzenlenmesini göstermektedir. Alıcı taraftaki verici kablo çifti eklenen aygıtın alıcı tarafına takılır.

Pin Number	Signal
1	TD+ (Transmit Data, positive-going differential signal)
2	TD- (Transmit Data, negative-going differential signal)
3	RD+ (Receive Data, positive-going differential signal)
4	Unused
5	Unused
6	RD- (Receive Data, negative-going differential signal)
7	Unused
8	Unused

1

Yarı-dubleks veya tam-dubleks ayarlama seçimine bağlıdır. 10BASE-T yarı-dublekste 10 Mbps taşır, tam-dublekste 20 Mbps taşır.

7.1 10-Mbps ve 100-Mbps Eternet

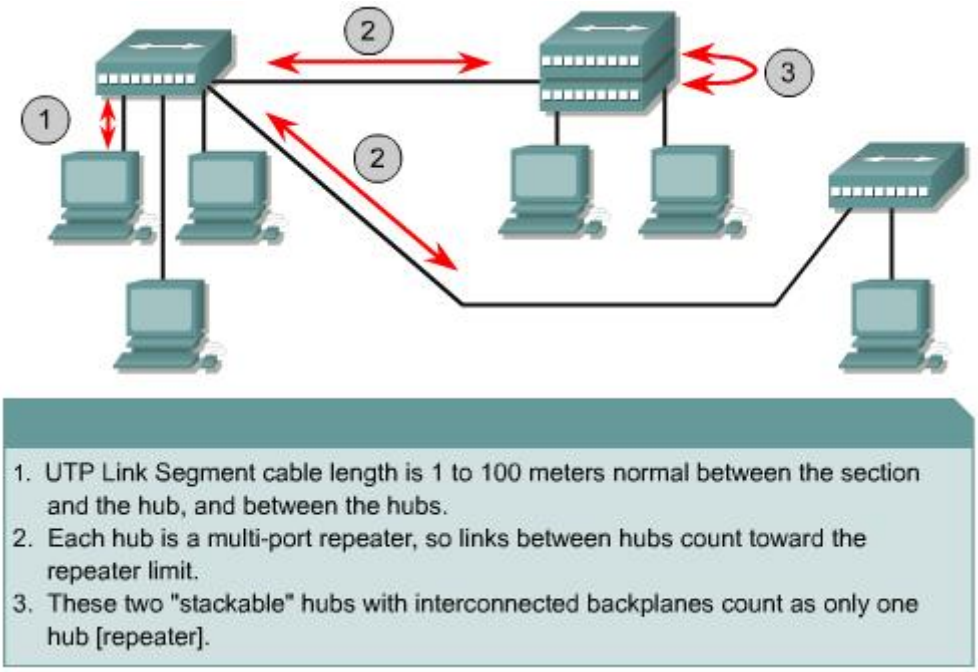
7.1.5 10BASE-T Kablo Bağlantısı ve Mimarisi

10BASE-T bağlantıları genellikle çoklayıcı ve anahtarlamalı çoklayıcı ile istasyon arasındaki bağlantıyı içerir. Çoklayıcılar çok portlu tekrarlayıcılardır ve iki uzak istasyon arasındaki tekrarlayıcıların üzerinde limitleri sayar. Çoklayıcılar, ağ segmentlerini çakışma kümelerine ayırmazlar. Çünkü çoklayıcılar veya tekrarlayıcılar, çok nadir olarak ağ segmentlerini uzatırlar. Bir segmentte kaç tane çoklayıcının kullanılması hakkında bir sınırlama yoktur. Köprüler ve anahtarlamalı çoklayıcılar segmentleri sadece anahtarlamalı çoklayıcılar arasındaki mesafeyi belirlemek için medya limitlerinden ayrılarak çakışma gruplarına ayırırlar. 10BASE-T anahtarlamalı çoklayıcıları 100 metre mesafe ile sınırlandırır.

Çoklayıcılar bağlanmasına rağmen, en iyisi bu düzenlemeden kaçmaktır. Bu, uzak istasyonlar arasındaki maksimum gecikmenin artmasını engeller. Çoklu çoklayıcılar gerek olduğunda, en iyi düzenleme yolu hiyerarşik bir ağaç biçiminde bir yapı oluşturmaktır. Az sayıda tekrarlayıcılar istasyonlara ayırırsa performans gelişecektir.

Şekil 1 de mimari yapının bir örneği gözükmektedir. İstasyonların arasındaki tüm uzaklıklar kabul edilebilirdir. Fakat bir ağın sonundan diğerine olan toplam uzaklık limittedir. Burada en önemli

bakış açısı, iki istasyon arasındaki gecikmeyi mimari veya medya tipine bakmaksızın nasıl minimumda tutulacağıdır.



1

10BASE-T bağlantıları 100 metre mesafeden ötesine gidemezler. 100 metre uzun bir mesafe olmasına karşı bir binanın içine çok rahat döşenebilecek bir uzunluktur. Çoklayıcılar bu mesafeyi daha da arttırabilir fakat bu sefer de çakışmalar olacaktır. Bu yüzden uzun mesafe gereken ağlarda çoklayıcı yerine anahtarlamalı çoklayıcı tercih edilmektedir ve 100 metre mesafede anahtarlamalı çoklayıcı koyulur, daha sonraki segment anahtarlamalı çoklayıcıdan başlamış olur.

7.1 10-Mbps ve 100-Mbps Eternet

7.1.6 100-Mbps Eternet

100Mbps eternet hızlı eternet olarak ta bilinir. İki önemli teknoloji olan 100BASE-TX ve 100BASE-FX ten ilki, bakır tabanlı UTP medyasından ikincisi ise çok modlu fiber optik medyadan oluşur.

100BASE-TX ve 100BASE-FX in önemli üç karakteristiği, zamanlama parametresi, çerçeve formatı ve iletim işleminin parçalarıdır. 100BASE-TX ve 100BASE-FX'in ikisi de aynı zamanlama parametrelerini paylaşır. Şu not edilmelidir ki 100-Mbps eternetteki 1 bit zaman 10nanosaniye=.01 mikro saniye=1/100000000 saniyedir.

100-Mbps çerçeve formatı 10-Mbps'lik çerçeve formatıyla aynıdır[2].

Hızdaki yükselme nedeni ile daha dikkatli olunması gerekmektedir. Çünkü gönderilen bitler arasındaki zaman kısaldığından problemler çıkabilir. Bu yüksek frekanslı sinyaller sese daha duyarlıdır. Bu duruma karşı, 100Mbps eternet iki tane iki basamaklı kodlama bölgesine ayrılır. Kodlamanın ilk parçası 4B/b tekniği kullanılarak yapılır, ikincisi ise normal bakır hat kodlamasıdır.

7.1 10-Mbps ve 100-Mbps Eternet

7.1.7 100BASE-TX

1995'te 100BASE-TX ticari olarak başarıya ulaşmış, kategori 5 UTP kablosunu kullanan bir standarttı.

Orijinal koaksiyel eternet yarı-dubleks işletim kullanıyordu böylece birim zamanda sadece bir aygıt iletim yapabiliyordu. Fakat 1997'de birim zamanda bir bilgisayardan daha fazla bilgisayarın veri gönderebildiği tam dubleks sistemine geçilmiştir. Anahtarlamalı çoklayıcılar çoklayıcıların yerine almışlardır. Bu anahtarlamalı çoklayıcıların tam-dublekste çalışma özelliği ve eternet çerçevelerini çabuk bir şekilde kullanma özelliği vardı.

100BASE-TX, sinyali ilk önce değiştiren ve daha sonra da MLT-3 e dönüştüren 4B/5B kodlamasını kullanır[1]. Örnekte, parlayan pencere 4 çeşit dalga biçimini göstermektedir. Üstteki dalga biçimi zamanlama penceresinin ortasında geçişe sahip değildir. Geçiş olmaması ikili sistemde 0 olarak gösterilmesi demektir. İkinci dalga biçimi zamanlama penceresinin merkezinde geçiş olduğunu gösterir. Bu ikili sistemde 1 olarak gösterilir. Üçüncü dalga biçimi alternatif ardışık ikilileri gösterir. İkili geçişin eksikliğinde 0 gözükür aksi takdirde 1 gözükür. Köşelerin düşmesi veya yükselmesi 1s ile gösterilir. Çok dik sinyal değişimleri 1s ile gösterilir. Fark edilebilir herhangi bir yatay çizgi ise ikili sistemde 0 olarak gösterilir.

Şekil [2]'de 100BASE-TX bağlantısındaki pin çıkışlarını gösterir. Unutmayalım ki ikiye ayrılmış alıcı verici yoları vardır. Bu 10BASE-T konfigürasyonu ile aynıdır.

100BASE-TX yarı-dubleks mod ta 100Mbps taşır. Tam-dubleks mod ta ise 200Mbps taşır. Tam-dubleks içeriği eternet hızı arttıkça önem kazanmaktadır.

7.1 10-Mbps ve 100-Mbps Eternet

7.1.8 100BASE-FX

Bakır tabanlı hızlı eternet açıklandığında fiber versiyonda açıklandı. Fiber versiyon omurga uygulamalarında bakır tabanlı bağlantının yetersiz olduğu yerlerde kullanıldı. 100BASE-FX bu isteği yerine getirmek için çıkarıldı. Fakat 100BASE-FX bir türlü başarılı olamadı. Gigabit eternet şimdiki omurga uygulamalarında kullanılan yaygın bir standarttır.

Zamanlama, çerçeve formatı ve iletim tüm 100Mbps eternetleriyle aynıdır. 100BASE-FX 4B/5B kodlama kullanır. Şekil 1 örnekteki parlaklık dalga biçimini bildirir. Üstteki dalga biçimi zamanlama penceresinin ortasında geçişe sahip değildir. Geçiş olmaması ikili sistemde 0 olarak gösterilmesi demektir. İkinci dalga biçimi zamanlama penceresinin merkezinde geçiş olduğunu gösterir. Bu ikili sistemde 1 olarak gösterilir. Üçüncü dalga biçimi alternatif ardışık ikilileri gösterir. Bu örnekte akış olmadığında 0 ile ifade edilmesi aksi takdirde 1 ile ifade edilmesi daha açık bir şekilde gözükmektedir.

Şekil 2 100BASE-FX bağlantısını ve pin çıkışlarını özetlemektedir. ST veya SC bağlayıcılı fiber çiftleri daha yaygın olarak kullanılır.

200Mbps iletim 100BASE-FX optik kablosunda verici ve alıcı yolu olduğu için mümkündür.

7.1 10-Mbps ve 100-Mbps Eternet

7.1.9 Hızlı Eternet Mimarisi

Hızlı eternet genellikle istasyon ile çoklayıcı veya anahtarlamalı çoklayıcı arasındaki bağlantıyı içerir. Çoklayıcılar çok portlu tekrarlayıcı ve anahtarlamalı çoklayıcılar ise çok portlu köprüler olarak ta bilinir. Bunlar 100 metre UTP medya mesafe sınırlamasına maruz kalırlar.

1. sınıf tekrarlayıcılar 140 bit-zamanına kadar geciken tekrarlayıcılardır. 2. sınıf tekrarlayıcılar ise en fazla 92 bit-zamanına kadar geciken tekrarlayıcılardır. Düşük gecikmeden dolayı iki tekrarlayıcı seri olarak birbirine bağlanabilir fakat aradaki kablo çok kısa olur.

10Mbps versiyon gibi 100Mbps versiyonunun da bazı mimari özelikleri geliştirilebilir. Fakat ek olarak bir gecikmeye izin verilmez. 100BASE-TX için mimari kuralları geliştirmek çok güç bir durumdur. 100BASE-TX kablosu 2. sınıf tekrarlayıcılar arasında 5 metreden uzun olamaz. Hızlı eternet bulmak için, yarı-dubleks bağlantı kullanımı pek yaygın değildir. Fakat yarı-dubleks istenmez, çünkü sinyalleşme çoğunlukla tam-dublekse göre planlanır.

Architecture	100BASE-TX	100BASE-FX	100BASE-TX and FX
Station to Station, Station to Switch, Switch to Switch (half or full duplex)	100 m	412 m	N/A
One Class I Repeater (half duplex)	200 m	272 m	100 m (TX) 160.8 m (FX)
One Class II Repeater (half duplex)	200 m	320 m	100 m (TX) 208 m (FX)
Two Class II Repeaters (half duplex)	205 m	228 m	105 m (TX) 211.2 m (FX)

1

Figüre -1 kablo mesafelerinin mimarilerini gösteriyor. 100BASE-TX hattı tekrarlanmadan 100m mesafeye sahiptir. Anahtarlamalı çoklayıcıların yaygın olarak girişi bu mesafe limitlerini önemli ölçüde azalttı. Eğer cihaz anahtarlamalı çoklayıcıya 100 m uzaklığında yerleştirilirse, anahtarlamalı çoklayıcıdan sonra bir 100 m daha mesafe kazanılır. Hızlı eternete kadar cihazlar arasındaki limitler bu şekilde halledilir.

7.2 Gigabit ve 10-Gigabit Eternet

7.2.1 1000-Mbps Ethernet

1000-Mbps Eternet veya Gigabit Eternet standartları hem fiber hem de bakır iletimlerde kullanılırlar. 100BASE-X standardı, optik kablo üzerinde 1 Gbps'lik tam çift yönlü IEEE 802.3z olarak tanımlanmıştır. 1000BASE-X standartlıda optik kablo üzerinde 1 Gbps'lik tam çift yönlü IEEE 802.3z olarak tanımlanmıştır.

1000BASE-TX, 1000BASE-SX ve 1000BASE-LX standartları figür -1'de gösterilen aynı zamanlama parametrelerini kullanırlar. Saniyede bir milyar bit oranını kullanırlar. Gigabit eternet çerçevesi 10 ve 100-Mbps eternetle aynı formatı kullanır. Gigabit eternet çerçeveleri bitlere çevirmek için farklı bir işlem kullanır. Figür - 2 'te eternet çerçeve formatları görülmektedir.

Eternet, hızlı eternet ve gigabit eternet arasındaki fark fiziksel katmanda oluşur. Eskinin yeniye göre farkı, yeni standartların hızlarının daha fazla, bit erişim zamanın daha kısa olmasıdır. Bitler medya girdikleri andan itibaren zamanlama çok önemlidir. Yüksek hızda iletim bakır ortamın frekans limitlerini zorlayan değerlerdedir. Bu nedenle bitler bakır medyada gürültüden çok etkilenirler.

Parameter	Value
Bit Time	1 nsec
Slot Time	4096 bit times
Interframe Spacing	96 bits *
Collision Attempt Limit	16
Collision Backoff Limit	10
Collision Jam Size	32 bits
Maximum Untagged Frame Size	1518 octets
Minimum Frame Size	512 bits (64 octets)
Burst Limit	65,536 bits

1

Gigabit eternette bu yayım iki farklı kodlama ile olur. Bit akımını betimlemek için kodları kullanmak çok etkili bir yoldur. Kodlanmış veri senkronizasyonu sağlar, bant genişliğini daha iyi kullanır ve sinyal-gürültü oranının karakteristiğini iyileştirir.

Ethernet Frame						
Preamble	SFD	Destination	Source	Length Type	Data ⋮ Pad	FCS
7	1	6	6	2	46 to 1500	4

2

Fiziksel katmanda, MAC katmanından gelen bit modelleri sembollere dönüştürülür. Semboller, baş çerçeve, son çerçeve ve işe yaramayan ortam kondisyonlarını gibi bilgileri kontrol edebilirler. Çerçeve kontrol sembolleri ile kodlanarak kullanılması ağın iş/zaman oranını artırır.

Fiber tabanlı gigabit eternet 4B/5B'nin içeriğine çok benzeyen 8B/10B kodlama sistemini kullanır. Bu fiber optik üzerinde sıfır dönüşsüz hat kodlaması tarafından takip edilir. Fiber ortam çok yüksek bant genişlikli sinyal taşıdığından bu kodlama uygulaması basit bir şekilde yapılabilir.

7.2 Gigabit ve 10-Gigabit Eternet

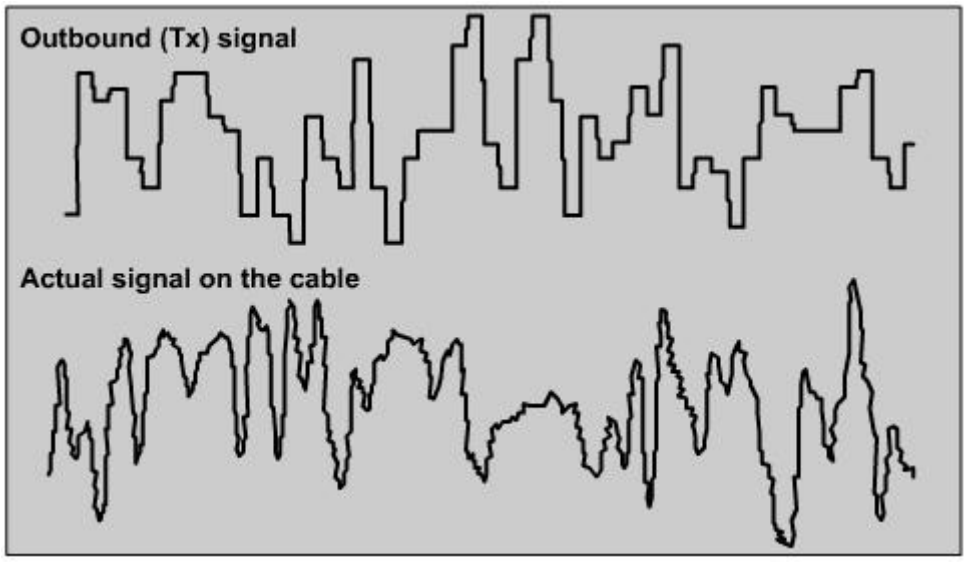
7.2.2 1000BASE-T

Bant genişliğini artırmak amacı ile hızlı eternetin kurulması, ağ içersinde yukarı yönlü dar boğazların oluşmasına neden oldu. 1000BASE-T'in geliştirilmesi bant genişliğine etkide bulunarak bu dar boğazların azalmasına yardımcı olmuştur. Bu bağlantı türü, omurgalarda, bina içi uygulamalarda, sunucu tarlalarında ve kablolama merkezleri de çok yüksek hızlar sağlar. Hızlı eternet tasarlanırken kategori 5 kablonun özelliklerinden daha fazla tasarlandığı için gereklilikten dolayı kablo Kategori 5e testlerine tabi tutulmalıydı. Uygun şekilde sonlandırılmış birçok kablo 5e sertifikasyonunu geçti. 1000BASE-T standardının en büyük özelliği 10BASE-T ve 100BASE-TX standartları ile birlikte çalışıyor olabilmesidir.

Cat 5e kabloları güvenli bir şekilde 125 Mbps'a kadar veri taşıyarak 1000 Mbps'lık bant genişliğini oluşturabiliyorlar. 1000BASE-T'nin tamamlanmasındaki ilk adım, 10BASE-T ve 100BASE-TX standartlarında kullanılan dört çift bükümlü kabloların dört çiftinin birden kullanılması oldu. Bu, aynı çift kablolarda kompleks akıma izin vererek tam çift yönlü iletime olanak sağlamıştır. Her çift kablo 250 Mbps'lık bant genişliği sağlar. Dört kablonun hızları ile beraber total hız 1000 Mbps'a ulaşır ve bilgi simültane olarak iletilirken kapalı çevrimde çerçeveler gönderici tarafında bölünür ve alıcı tarafından yeniden yapılandırılarak iletilir.

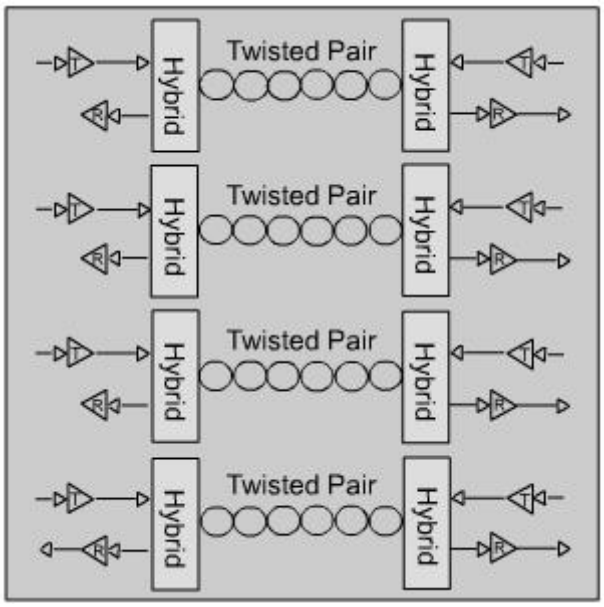
1000BASE-T Cat 5e veya daha iyi UTP'lerde 4D-PAM5 hat kodlama sistemini kullanır. 1 Gbps hız, dört çiftin birden kullanılması ile tam çift yönlü simültane bağlantı sağlanır. Bu, gönderim ve alım sırasında her iki yönde ve aynı kabloda oluşur. Bunun sonucunda kablo çiftlerinde kalıcı olarak çakışma meydana gelir. Bu çakışma kompleks gerilim modellerinde meydana gelir. 1 Gigabit'lik iş/zaman oranını elde etmek için eko yok edici, Katman 1 hata düzeltici ve gerilim seviyesi secici gibi karışık devre teknolojileri kullanılır.

Kablonun kullanılmadığı periyotta kablo üzerinde dokuz, iletim sırasında ise on yedi farklı gerilim seviyesi vardır[1]. Bu fazla sayıdaki gerilim farklılığından dolayı kablo üzerinde gürültü meydana gelir ve buda sinyali dijitalden çok analog bir sinyalmiş gibi gösterir. analog sinyal gibi görünen bu sinyal gürültüden çok çabuk etkilenerek sinyalde bozulma problemlerine yol açar.



[1]

Veri, gönderilen istasyondan çıkarken dört paralel diziye bölünür, kodlanır iletilir ve alıcıda tekrar tek bir iz haline getirilir. Figür - [2] dört çift kablo üzerindeki eş zamanlı tam çift yönlü iletimi göstermektedir. 1000BASE-T tam çift yönlü gibi yarı çift yönlü haberleşmeyi de destekler. Ancak tam çift yönlü iletimde 1000BASE-T kullanmak daha yaygındır.



2

7.2 Gigabit ve 10-Gigabit Eternet

7.2.3 1000BASE-SX ve LX

IEEE 802.3 standardıyla Gigabit eterneti fiber ortamları omurga bağlantılarında kullanmak için tavsiyede bulundu.

1000 Mbps tüm versiyonlarında zamanlama, çerçeve formatı ve iletim genel olarak ortak kullanılır. İki sinyalin kodlama şeması fiziksel katmanda tanımlanır. Bunlardan 8B/10B şeması fiber optik ve kalkanlı bakır medyalarda ve PAM5 ise UTP kablolar için kullanılır.

1000BASE-X 8B/10B kodlamasını NRZ hat kodlamasına dönüştürerek kullanır. NRZ kodlama sinyal seviyesinde bit periyodunun binary değerlerini belirlemede çok güvenilirdir.

NRZ sinyallerinin pulse'ları fiber içerisinde kısa veya uzun dalga boyu kullanırlar. Çok modlu fiber optik içerisindeki kısa dalga boyu için 850 nm.'lik lazer veya LED kullanılır (1000BASE-SX). Bu diğerine göre daha ucuzdur ancak iletim mesafesi azdır. Uzun dalga boyu için 1310 nm.'lik lazer kaynağı, hem tek mod hem de çok mod fiber optikler için kullanılır. Kullanılan bu kaynak tek modlu fiber optik kablo için 5000 m. mesafe sağlar. Bu uzunluğun nedeni LED veya lazer açıp kapatmak için gerekli olan zamanların tamamında düşük veya yüksek ışık gücü kullanılmasıdır. Lojik "0" düşük gücü lojik "1" ise yüksek gücü temsil eder. Ortam kontrol metodu tüm hatlara noktadan noktayaymış gibi davranır. Gigabit eternet iki istasyon arasında sadece bir tekrarlayıcıya müsaade ederler.

7.2 Gigabit ve 10-Gigabit Eternet

7.2.4 Gigabit Eternet Mimarisi

Çift yönlü haberleşme hatlarının mesafe limitleri sadece kullanılan medyaya bağlıdır. Kullanılan birçok Gigabit eternetin cihazlar arası limitlerini figür 1 ve 2 'de görebiliriz. Papatya zinciri, yıldız ve genişletilmiş yıldız topolojilerinde bu limitler kullanılır.

Medium	Modal Bandwidth	Maximum Distance
62.5μm Multimode Fiber	160	220 m
62.5μm Multimode Fiber	200	275 m
50μm Multimode Fiber	400	500 m
50μm Multimode Fiber	500	500 m

1

Medium	Modal Bandwidth	Maximum Distance
62.5μm Multimode Fiber	500	550 m
50μm Multimode Fiber	400	550 m
50μm Multimode Fiber	500	550 m
10μm Multimode Fiber	N/A	5000 m

2

1000BASE-T UTP kablo, hat performansının daha yüksek kalitede olması ve kategori 5e veya sınıf D (2000) ihtiyacı duyması haricinde 10BASE-T ve 10BASE-TX kablolar ile aynıdır. Mimarinin modifikasyon kuralları 1000BASE-T için cesaret kırıcı bir durumdaydı.

7.2 Gigabit ve 10-Gigabit Eternet

7.2.5 10-Gigabit Eternet

10 Gbps'lik tam çift yönlü haberleşme, fiber optik kablo üzerine IEEE 802.3ae ile adapte edilmiştir. Orijinal eternetin dikkate değer özelliklerinden biride 802.3ae ve 802.3'ün birbirleri arasında benzerlikler bulunmasıdır. Bu 10-Gigabitlik eternetler sadece lokal ağlar için değil aynı zamanda WAN ve MAN'lar içindede kullanılmaktadır.

10GbE, çerçeve formatları ve daha önceki standartlara uygun katman 2 özellikleri ile var olan ağ alt yapısıyla birlikte çalışır hale gelmiştir.

Eternetin içeriğindeki en büyük değişiklik 10GbE'nin doğuşu ile gerçekleşmiştir. Eternet genel olarak lokal ağlar için düşünülmüştü, ama 10GbE'nın fiziksel standartları hem 40 km.lik mesafeye tek mod fiber optik kabloya hem optik ağ ile senkronize bir uyumluluğa ve hem de senkron dijital hiyerarşiye (SDH- Synchronous Digital hierarchy) olanak sağlamıştır. 40 km mesafede çalışan

10GbE teknolojisi MAN'lara çok uygun olmuştur. Bunun yanında SONET/SDH ağları ile OC-192 hızları (9.584640 Gbps) 10GbE WAN teknolojiler içinde vazgeçilmez bir duruma soktu. 10GbE ATM gibi kesin uygulamalarda uygundur.

Özet olarak, 10GbE'yi çeşitli eternetle nasıl karşılaştırırız?

- Çerçeve formatı aynı, diğer farklı çeşitlerle beraber kullanılabiliyor, hızlı, gigabit ve 10 gigabit, tekrar çerçevelemeye ve protokol dönüştürmesi yapmıyor.
- Bit zamanlaması 0.1 nano saniye. Diğer tüm çeşitlerle uygun olarak ölçeklendirme yapılına biliyor.
- Sadece tam çift yönlü bağlantı kullanılıyor ve CSMA/CD'ye gerek duyulmuyor.
- IEEE 802.3 alt katmanları OSI'nin 1. ve 2. katmanlarının ön servisine gerek kalmadan birkaç ufak eklenti ile 40 km.lik fiber hatlarda kullanılıyor ve SONET ve SDH ile birlikte çalışabiliyor.
- Esnek, etkili, güvenli ve düşük maliyetli düşük.
- TCP/IP LAN, WAN ve MAN'larda katman 2'nin transfer metodu ile kullanılabiliyor.

CSMA/CD'yi yöneten temel standart IEEE 802.3 tür. Yine IEEE'nin sağladığı 802.3ae 10GbE ailesini yönetiyor. Bazı yeni teknolojilerin standartları ve neler içerdikleri;

- 10GBASE-SR: Çok modlu fiberlerde 26-82 m arasını destekler
- 10GBASE-LX4: Çok modlu fiberde dalga boyu bölüm çoklayıcı tekniğini kullanarak 240 m ile 300 m. arasını destekler. Ayrıca tek modlu fiberde 10 km.yi destekler.
- 10GBASE-LR ve 10GBASE-ER: Tek modlu fiberde 10 ile 40 km arasını destekler.
- 10GBASE-SW, 10GBASE-LW ve 10GBASE-EW: 10GBASE-W OC-192 olarak bilinir.

7.2 Gigabit ve 10-Gigabit Ethernet

7.2.6 Eternetin Geleceği

Eternet Fast ➔Gigabit➔Multigigabit gibi her geçen gün gittikçe hızlanan bir teknoloji haline geldi. Yatay, dikey, bina içi gibi her tür kablolama da kullanılır hale gelen eternet ilk önce sadece lokal ağlar için tasarlanmış olsa da sonraları WAN, MAN, SAN gibi diğer ağ çeşitlerine de adapte edilerek kullanılmaya başlandı.

Şu anda 1Gigabit eternet dünyada yaygın bir şekilde kullanılmakta ve 10 Gigabit eternette gitgide yaygınlaşmaya başlarken IEEE ve eternet teknolojisi ile uğraşan kuruluşlar bu hızları 40, 100

veya 160 Gbps hızlara ulaştırmaya çalışıyorlar. Bu teknolojiyi geliştirmekteki amaç sadece hızı artırmak değil aynı zamanda aynı zamanda marketten daha fazla pay almaktan kaynaklanıyor.

Fiziksel veri yolu topolojisinde meydana gelen en büyük problem çakışmadır. UTP kablo ve fiber kabloyu Tx ve Rx diye ayırarak kullanmak anahtarlayıcıların maliyetlerini artırdı.

Geleceğin ağ medyaları:

- Bakır (1000Mbps belki daha fazla)
- Kablosuz (100Mbps)
- Fiber Optik (şu anda 10000Mbps ve sonra daha da fazla)

Bakır ve kablosuz ortamlar kesin olarak fiziksel limitlere takılacaktır. Fiber optik kablo için ise böyle bir limit sorunu yok. Şu an için fiber optik teknolojisi son derece yeterli ve korkulacak bir durumda da değildir. Bu halde fiber teknolojisi çok ekstrem durumlarda kullanılmaz hale veya performansın düşük kullanılır hale geliyor diyebiliriz. Bu durumların içerisinde servis kalitesizliği, kablonun standartlar haricinde bir eksiğinin olmasını örnek verebiliriz.

Şu anda tam çift yönlü eternet yüksek hızlı eternet teknolojisi piyasanın hakimi durumundadır. Tüm servis sağlayıcılar servis kalitelerini eternet tabanlı artırmak uğraşı içindelerdir. Buda eternetin genişlemesi için büyük bir potansiyel oluşturmaktadır.

ÖZET

Konu sonunda aşağıdaki anahtar noktaların anlaşılmış olması gerekir.

- 10BASE5, 10BASE2 ve 10BASE-T Eternet kabloları arasındaki farklılıklar ve benzerlikler.
- Manchester kodlaması.
- Eternet zaman limitlerinin etkileri.
- 10BASE-T kablolama parametreleri.
- 100-Mbps Eternetin çeşitleri ve karakteristikleri.
- Eternetin evrimi.
- Gigabit eternetlerde MAC metotları, çerçeve formatları ve kodlamalar.
- Gigabit eternetlerde kullanılan özel medya ve kodlamalar.

- Farklı gigabit eternetlere göre kablolama teknikleri
- Gigabit eternet ve 10 gigabit eternet arasındaki benzerlikler ve farklılıklar.
- Gigabit eternet ve 10 gigabit eternet temel mimari yapıları.

BÖLÜM-8

Genel Bakış

Paylaşılmış eternetler performanslarının çok altında çalışırlar. Aynı ağa bağlanmaya çalışan kullanıcı sayısı arttıkça çakışma sayısı da artar. Bu artış ağ performansında tolere edilemeyen bir düşüklük yaratır. Artan çakışma sayılarına karşı geliştirilen köprüleme, problemin çözümünü önemli ölçüde kolaylaştırmıştır. Modern eternet ağlarında geliştirilen anahtarlamalı sistemler ile beraber kullanılarak büyük ölçüde bu problemin önüne geçilmiştir.

Çakışma ve genel yayınlar ağlarda kaçınılmaz olaylardır. Özellikle üst teknoloji katmanlarında tasarım yapılırken bu bir gerçektir. Ağ içerisinde çakışma ve genel yayın sayısı optimumun üzerine çıktığı zaman ağ performansı ciddi şekilde azalır. Çakışma genel yayın gruplarının kullanılması, çakışma ve genel yayınların belirli sınırlar içerisinde kalmasını sağlar. Bu bölümde genel olarak çakışma ve genel yayının ağ üzerindeki etkilerini ve köprü ve yönlendiricilerin ağı nasıl bölümlere (segmentlere) ayırarak, çakışma gibi genel yayının zararlı etkilerini azalttıklarını göreceğiz.

Öğrenciler bu bölümü tamamladıklarında:

- Köprüleme ve anahtarlamayı
- İçerik adresleme hafızasını
- Gecikmeyi
- Depola-ilet ve kes-ilet anahtarlama modlarını
- Kapsayan ağaç (STP- Spanning-Tree Protocol) protokolünü
- Çakışma, genel yayın, çakışma grubu ve genel yayın gruplarını
- Veri akışı ve genel yayın problemlerini
- Ağ segmentasyonu yapmayı ve segmentasyon yapan ağ cihazlarını listelemeyi

Tanımlamalı, tarif edebilmeli ve tartışabilmeleri gerekmektedir.

8.1 Eternet Anahtarlamaları

8.1.1 Katman 2 Köprülemesi

Eternetin fiziksel katmanlarında birçok düğüm bulunur ve fazlalaştıkça problemler artmaya başlar. Eternet bir zamanda sadece bir iletim yapabilen paylaşılmış bir ortamdır. Ancak daha fazla düğüm eklenmesiyle iletim yapma isteği artacak ve buda bant genişliğinin düşmesinin yanında

çakışmaları da artıracaktır. Bu problemi çözümlemek için mevcut büyük bölümü, birbirinden izole edilmiş küçük bölümlere ayırırız. Buna da çakışma grupları (collision domain) adı verilir.

Köprüler MAC adreslerini ve ayrılmış portları tablolarında tutarak gelen çerçeveleri bu tablolara göre yönlendirirler. Köprüler bu işlemleri yaparken aşağıdaki adımları izlerler.

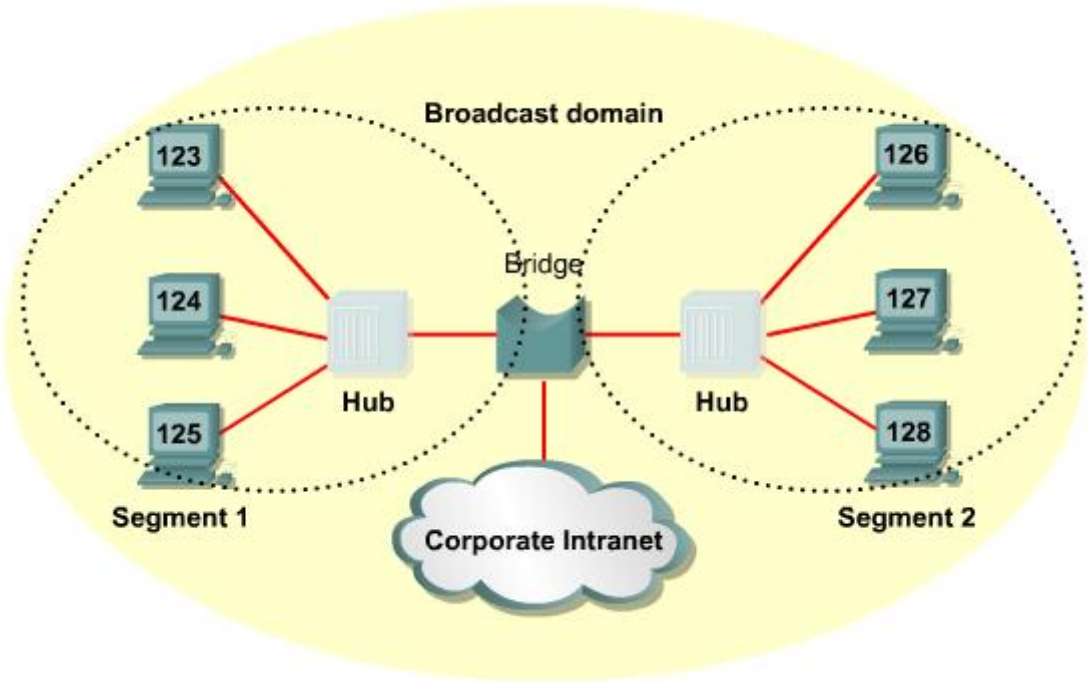
- Köprüler ilk kurulduklarında tabloları boştur ve ağ trafiğini beklerler. Trafik algılandığında işleme başlarlar.
- A kullanıcısı B kullanıcısına bir veri paketi gönderir. Paket çakışma grubu içerisinde iletilirken hem B kullanıcısı hem de köprü tarafından alınır ve paketi işleme sokarlar.
- Köprü kendi tablosuna kaynak adresi yerleştirir ve gelen çerçeve yapısını port 1 ile ilişkilendirir.
- Köprü tablosundan gelen çerçevenin hedef adresi kontrol edilir. Eğer gelen çerçevenin adresi henüz tabloda yoksa aynı çakışma grubunda olduğu düşünülür ve paket diğer segmentler gönderilir. B kullanıcısının adresi de kayıt edilmemişse edilir.
- B kullanıcısı ping isteğini işleme sokar ve kullanıcı A'ya tekrar ping gönderir. Veri tüm çakışma grubuna iletilir. Hem kullanıcı A hem de köprü çerçeveyi alır ve işleme sokar.
- Köprü, çerçevenin kaynak adresini tablosuna ekler. Kaynak adresi köprünün tablosunda değilken ve port 1 den alındığında çerçevenin kaynak adresi port 1 ile ilişkilendirilmelidir. Köprü tarafından çerçevenin hedef adresi var mı yok mu kontrol edilir. Eğer adres tabloda ise port ilişkilendirilmesi kontrol edilir. Kullanıcı A çerçevenin geldiği portla ilişkilendirilir ve bir daha başka noktaya iletilmez.
- Şimdi A kullanıcısı C kullanıcısına ping atıyor olsun. Çerçeve ayrılmış çakışma grubu içerisinde ilerlerken hem köprü hem de B kullanıcısı çerçeveyi işleme sokarlar. B kullanıcısı gelen çerçeveyi ilgisiz olduğu için iptal eder.
- Köprü yeni edinilen kaynak adresini tablosuna kayıt eder. Bundan böyle adres her zaman köprü tablosunda yer alır.
- Hedef adreste köprü tarafından tablodaki adreslerle karşılaştırılır. Henüz tabloda kayıtlı değil ise kayıt edilir.

Bu işlem ayrılmış segmentler yeni kullanıcılar eklendikçe tekrarlanarak devam eder.

8.1 Eternet Anahtarlamaları

8.1.2 Katman 2 Anahtarlaması

Genel olarak köprülerin iki adet portu varıdır. Katman 2'deki ve MAC adresi seviyesindeki tüm kararlar köprüler tarafından verilir. Ancak köprülerin Katman 3 ve veya mantıksal adreslemelere hiçbir etkisi olmaz. Köprüler çakışma gruplarını bölebilirler ancak mantıksal veya genel yayın grupları üzerinde hiçbir etkileri yoktur. Yönlendirici gibi 3. katman adreslemede görev yapan cihazlar olmadığı taktirde ağ içerisinde kaç tane köprünün olduğunun hiçbir önemi yoktur. Köprüler daha fazla sayıda çakışma grubu oluştururlar ancak genel yayın gruplarına ayıramazlar. [1]



[1]

Anahtarlamalı çoklayıcı hızlı ve daha fazla portu bulunan köprüler gibidir. Köprüler iki çakışma grubu yaratırken anahtarlamalı çoklayıcılar kaç portları varsa o kadar çakışma grubu yaratırlar. 20 portlu bir anahtarlamalı çoklayıcı eğer "up-link" portuda varsa 21 adet çakışma grubu oluşturabilir. Üzerinden akan trafikte de köprüler gibi gerekli olan her MAC adresini her porttan alır ve dinamik olarak, oluşturduğu CAM-"içerik adresleme tabloları" tablolarında tutar.

8.1 Eternet Anahtarlamaları

8.1.3 Anahtarlama Operasyonları

Anahtarlamalı çoklayıcılar basit olarak çok portlu köprüler diyebiliriz. Anahtarlamalı çoklayıcıya sadece bir düğüm bağlıyken çakışma grubu sadece iki düğüm içerir. Bu küçük segmentlerdeki düğümlere mikro segment denilir. Ağ içerisinde çift bükümlü kablolar kullanılır. Bu bükümlü çiftlerden ayrılmış olan bir çift eş zamanlı olarak sinyal göndermeye ve almaya yarar. Bu tür çift yönlü iletişime tam çift yönlü (full duplex) bağlantı adı verilir. İr çok anahtarlamalı çoklayıcı bu tip bağlantıyı destekler yapıda üretilirler. Teorik olarak bu tip bağlantıda bant genişliği iki katına çıkmaktadır.

Daha hızlı işlemcilerin ve hafıza birimlerinin geliştirilmesi ile anahtarlamalı çoklayıcılara iki önemli teknolojik özellik daha eklenmiş oldu. Bunlardan biri CAM dediğimiz adresleme hafızası. CAM esas olarak arka planda çalışan bir hafıza türüdür. Atanmış adresten gelen veriyi her hangi bir karşılaştırma algoritmasına gerek kalmadan ilgili porta yönlendirmede kullanılır. Bir diğeri ise ASIC (Application-specific Integrated circuit) uygulama özellikli tüm deve teknolojisidir. Bu teknoloji sayesinde ise cihazlarda çoğu yerde yazılımın uygulanmasından dolayı meydana gelen gecikmelerin önüne geçilmiş olundu.

8.1 Eternet Anahtarlamaları

8.1.4 Gecikme

Gecikme kaynaktan çıkan ilk çerçeve ile hedefe ulaşan son çerçeve arasındaki zaman farkıdır. Birçok nedenden dolayı gecikme meydana gelir. Bunlar;

- Çerçevelerin iletildiği medyalardan kaynaklanan fiziksel gecikmeler.
- Elektronik devrelerin sinyal işlemi sırasında oluşan gecikmeler.
- Yazılımların karar verme mekanizmasından dolayı oluşan gecikmeler.
- Çerçevenin içeriğinden ve nerede anahtarlanacağı kararından kaynaklanan gecikmeler. Çerçevenin hedef MAC adresinin okunana kadar yönlendirilememesi gibi.

8.1 Eternet Anahtarlamaları

8.1.5 Anahtarlama Modları

Hangi çerçeve vardır ki gecikme ve güvenlik sorunu olmadan iletilebilsin. Anahtarlamalı çoklayıcı transfere başladığında MAC adresi okunarak yapılan anahtarlamaya cut-through anahtarlama denir. Bunun sonucunda paketlet anahtarlamalı çoklayıcı üzerinden minimum gecikme ile geçerler.

Diğer anahtarlama yönteminde ise anahtarlamalı çoklayıcı gelen tüm paketleri ilk önce alır bekletir ve FCS (Frame Check Sum) ile güvenliğinden emin olduktan sonra hepsin aynı anda yollar. Bu güvenlik taraması sırasında eğer hatalı bir paket bulunursa hemen çoklayıcı içerisinde yok edilerek aynısı kaynaktan tekrar alınır. Bu yönteme store-and-forward anahtarlama denilir. Bu iki teknik arasında karma bir mod oluşturarak bu moda fragment-free mod adı verilmiştir. Bu modda çerçeve başlığında olan ilk 64 byte okunur ve anahtarlama başlatılır ve sonra kontrol sonucu okunur.

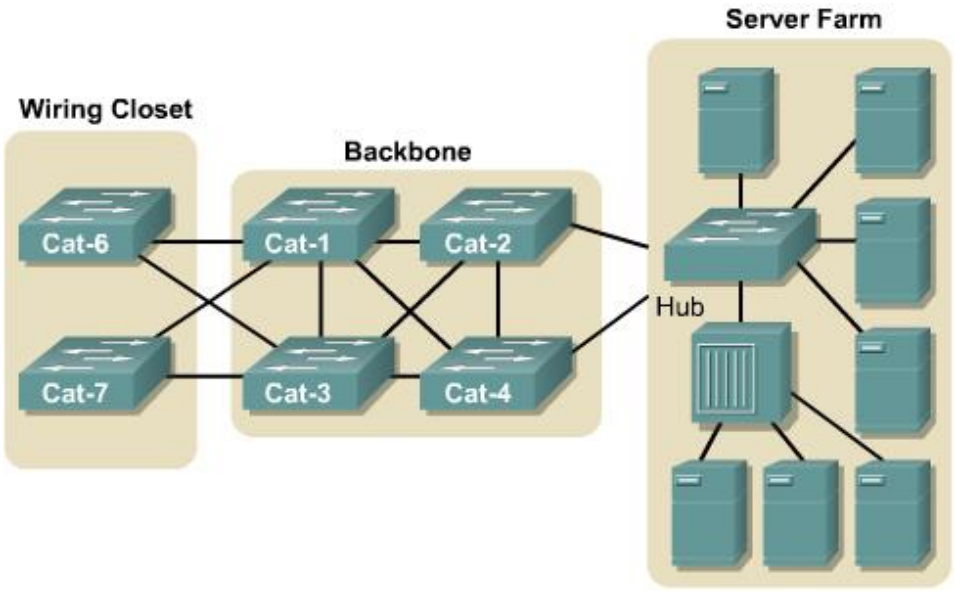
Cut-through anahtarlama kullanılırken hedef ve kaynak portları aynı bit oranını kullanmak zorundadırlar. Buna eş zamanlı veya senkron anahtarlama denilir. Eğer bit oranları aynı değil ise bir çerçeve gönderilir ve beklenir karşı taraf aldıktan sonra diğer çerçeve gönderilir. Store-and-forward mod asenkron yada zıt zamanlı anahtarlamada kullanılır.

Asimetrik anahtarlama bant genişliği uyumsuzluğundan olayı portlar arası bağlantılarda yaşanır. Örnek olarak 100 Mbps ve 1000 Mbps lik sunucu-kullanıcı bağlantısı verilebilir.

8.1 Eternet Anahtarlamaları

8.1.6 Kapsayan Ağaç protokolü

Anahtarlamalı çoklayıcılar basit bir hiyerarşik kurala göre dizilirse istenmeyen anahtarlama atlamaları meydana gelir. Bununla birlikte gereğinden fazla yolda sistemin hata toleransı ve güvenirliliği için yapılır. 1 Arzu edilen bu fazla sayıda yolun kurulması da arzu edilmeyen yan etkilere yol açar. Anahtarlama sayısında gereğinden fazla artış meydana gelerek ağ içerisinde veri kayıpları ve çakışma gibi kazalara neden olabilir. Bunların yanında fazla sayıdaki anahtarlama sayısından dolayı genel yayın fırtınaları (Broadcast storm) oluşur. Bunun önüne geçmek için ise anahtarlamalı çoklayıcılar kapsayan ağaç protokolüne göre yerleştirilir (Spanning-Tree Protocol (STP)). Lokal ağ içerisindeki her anahtarlamalı çoklayıcı STP kullanarak "*köprü protokolü veri üniteleri*" (BPDU) denilen özel sinyaller gönderirler. Bu mesaj, bir çoklayıcının diğer anahtarlı çoklayıcılara, kendi portları hakkında bilgi göndererek onları haberdar etmesi işine yarar. Anahtarlamalı çoklayıcılar STA kullanarak gereğinden fazla olan yolları bulur ve kapatır.



1

STP kullanan anahtarlamalı çoklayıcıların her portu aşağıdaki beş durumdan birini de bulunur.

- Bloklama
- Dinleme
- Öğrenme
- İletme
- Kapalı

Portlar aşağıdaki 5 farklı durumda değişiler:

- İlk kullanımdan bloklamaya
- Bloklamadan, dinleme veya kapanmaya
- Dinlemeden, öğrenme veya kapanmaya
- Öğrenmeden, iletime veya kapanmaya
- İletimden kapanmaya

STP kullanarak çözümleme ve döngü iptallerinin sonucunda döngüsüz hiyerarşik bir yapı oluşur ve kullanılan yollara ihtiyaca en iyi cevap verecek durumdakilerden oluşur.

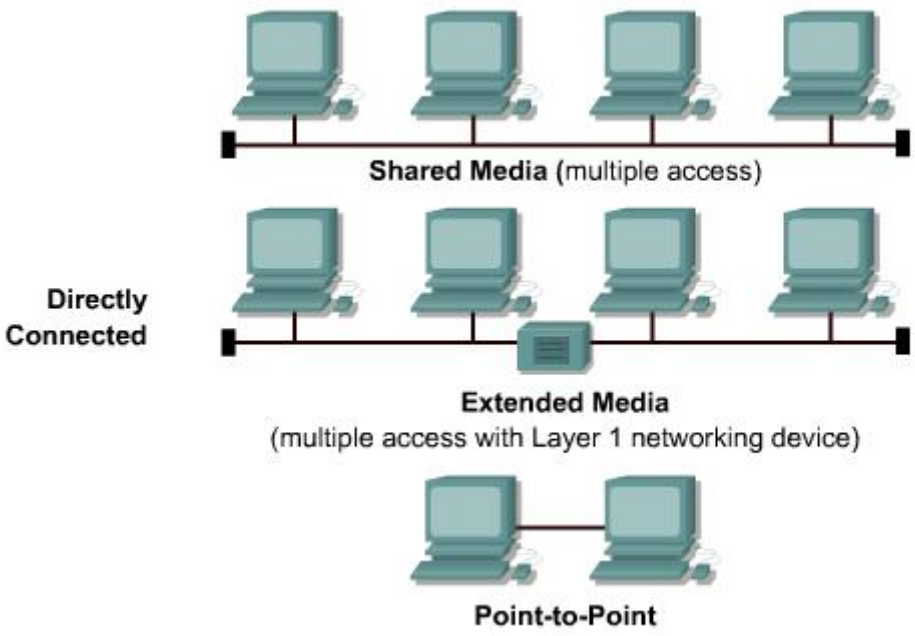
8.2 Çakışma ve Genel Yayın Grupları

8.2.1 Paylaşılmış Medya Çevreleri

Çakışma gruplarını anlamdan önce çakışmanın ne ve neden oluştuğunu anlamamız gerekir. Katman 1 medyaları ve topolojilerini burada görebiliriz.

Bazı ağlar direkt olarak bağlıdır ve tüm kullanıcılar katman 1'i 1paylaşırlar. Örnekleri aşağıda görebilirsiniz.

- *Paylaşılmış Medya Ortamları*: çok kullanıcının aynı medyayı kullanması sonucu oluşur.
- *Genişletilmiş Paylaştırılmış Medya Ortamları:* Uzun kablo mesafeleri veya çoklu giriş müsaadesi olan özel paylaşımlı bir ağ çeşididir.
- *Noktadan noktaya ağ ortamları:* Dial-up ağ bağlantısı veya ev kullanıcılarının erişim için kullanmış oldukları ağ çeşidi. Sadece bir cihazın diğer bir cihaza bağlandığı ağ ortamıdır.



1

Paylaşılmış medya ortamlarını anlamak çakışmayı anlamak için önemli bir noktadır. Çünkü paylaşılmış medya ortamları oto yollar gibidir. Yani çok sayıda araç aynı anda yoldadır ve her an yeni araçlar farklı yerlerden trafiğe dahil olabilir veya trafikten ayrılabilir. Bu nedenle paylaşılmış ağ ortamları oto yollara çok benzerler. Kurallar kimin ağa girip giremeyeceğini sınırlar. Bazen kurallar harici işlemler gerçekleştiği zaman trafik yükü artar ve çakışma oluşur.

8.2 Çakışma ve Genel Yayın Grupları

8.2.2 Çakışma Grupları

Çakışma grupları fiziksel ağ segmentlerine bağlı olan her yerde mevcuttur. Çakışma gerçekleştiği zaman ağ trafiği belirli periyot zamanı durur ve daha sonra iletime devam eder. Bu zaman periyodunun uzunluğu, hatta iletim yokken her cihazın algoritmalarını geri çekmesi ile belirlenir.

Farklı çeşitteki cihazların mikro segmentlere bağlanması çakışma grubu diye tanımlanır. Bu cihazları OSI referans modelinin katmanlarına göre tanımlayacak olursak katman 1, 2 veya 3 cihazları tanımlanabilir.

Medya segmentlerini birbirine bağlayan aygıt tipleri çakışma guruplarını belirler. Bu aygıtlar OSI katman 1,2 veya 3 olarak sınıflandırılır. Katman 1 aygıtları çakışma gruplarını bozmaz. Katman 2 ve katman 3 aygıtları çakışma gruplarını bozarlar. Katman 2 ve katman 3 aygıtlarıyla, çakışma gruplarının sayısını arttırmak veya bozmak segmentasyon olarak bilinir.

Çoklayıcı ve tekrarlayıcı gibi katman 1 aygıtlarının öncelikli fonksiyonu ethernet kablo segmentlerini genişletmektir. Ağı genişleterek daha çok kullanıcı eklenebilir. Fakat eklenen her kullanıcı ağ trafiğinde artmaya neden olur. Katman 1 aygıtları, medyaya gönderilen bütün sinyalleri geçirdiğinden çakışma gruplarında trafik artar ve çakışma olanağı yükselir. Bunun sonucunda ağın performansı azalır. Katman 1 aygıtları çakışma gruplarını arttırabilir fakat yerel ağ da uzadığı için çakışma durumları da artar.

Dört tekrarlayıcı kuralı iki bilgisayara veya ağ arasında 4 tane çoklayıcıdan veya 4 tane tekrarlayıcıdan fazlam olmaması gerektiğini söyler. Tekrarlayıcı gecikmeleri, yayılım gecikmesi ve ağ ara yüz kartı gecikmesi de 4 tekrarlayıcı kuralını destekler. Ağ ara yüz kartı çakışma olduğunda otomatik olarak tekrar sinyal göndermez. Bu geç çakışma çerçevesi tüketim gecikmesi denilen gecikmeyi ekler. Tüketim gecikmesi ve gecikme arttığında ağ performansı düşer.

5-4-3-2-1 kuralı aşağıdaki kılavuzların geçmemesini gerektirir.

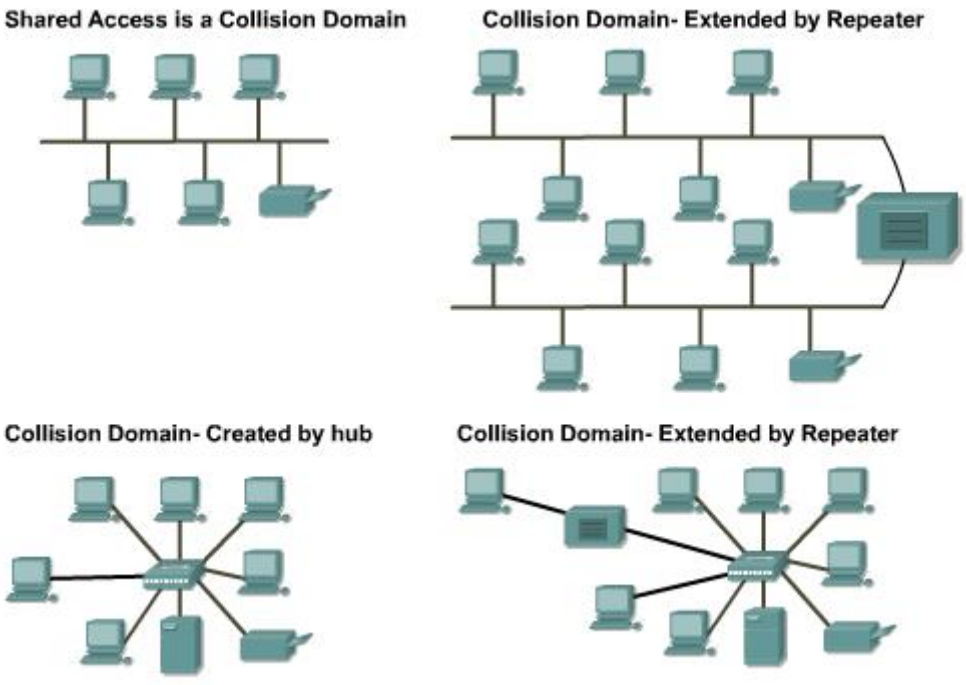
- Ağ medyasında 5 segment
- 4 tekrarlayıcı veya çoklayıcı
- Ağın 3 kullanıcı segmenti
- İki hat bölümü
- Bir büyük çakışma grubu

8.2 Çakışma Grupları ve Genel Yayın Grupları

8.2.3 Segmentasyon

Eternet protokolünün temeli Aloha protokolüne dayanır. Ağ profesyonelliğinde önemli yeteneklerinden bir tanesi çakışma gruplarını bilmektir[1]. Birçok bilgisayarın tek paylaşılmış erişimli medyasına başka bir ağ olmadan bağlanmak çakışma grubu yaratır. Bu durum medyadan yararlanacak bilgisayar sayısını kısıtlar ve buna da segment denir. Katman 1 aygıtları genişler fakat çakışma gruplarını kontrol etmezler.

Katman 2 aygıtları çakışma gruplarını böler. Her eternet aygıtına MAC adresi kullanılarak adreslenen çerçeve yayılımlarının kontrolü bu aygıtlar tarafından yapılır. Katman 2 aygıtları, köprüler ve anahtarlamalı çoklayıcılar, hangi segment açıksa o segmentin MAC adresinin yolunu takip ederler. Bunu yaparak katman 2 aygıtları bu katmandaki trafiği kontrol ederler. Bu fonksiyon, çakışma olmadan başka yerel ağlardan aynı anda veri iletimini sağlayarak ağın daha etkili olmasını sağlar. Köprüler ve anahtarlamalı çoklayıcılar kullanarak çakışma grupları daha küçük parçalara bölünür.



[1]

Bu daha küçük olan çakışma grupları orijinal çakışma grubundan daha kullanıcıya ve daha az trafiğe sahiptir. Çakışma grubunun içinde daha az kullanıcı olması medyayı daha ulaşılabilir hale getirir. Ayrıca köprüler arasında trafik az olur ve ağ performansı artar. Diğer bir yandan ise katman 2 aygıtları iletişimi yavaşlatır ve kendi kendilerine bir darboğaz yaratırlar.

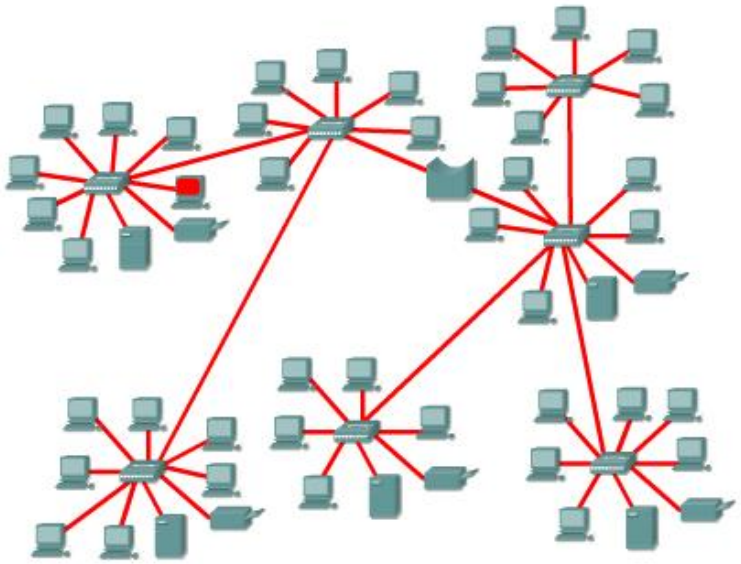
Katman 3 aygıtları da katman 2 aygıtları gibi çakışmayı iletmezler. Bu yüzden katman 3 aygıtlarının ağ içinde kullanımı çakışma gruplarını daha küçük gruplara böler.

Katman 3 aygıtları çakışma gruplarını kırmaktan daha fazla iş yaparlar. Bunu genel yayın grupları altında işleyeceğiz.

8.2 Çakışma Grupları ve Genel Yayın Grupları

8.2.4 Katman 2 Genel Yayınları

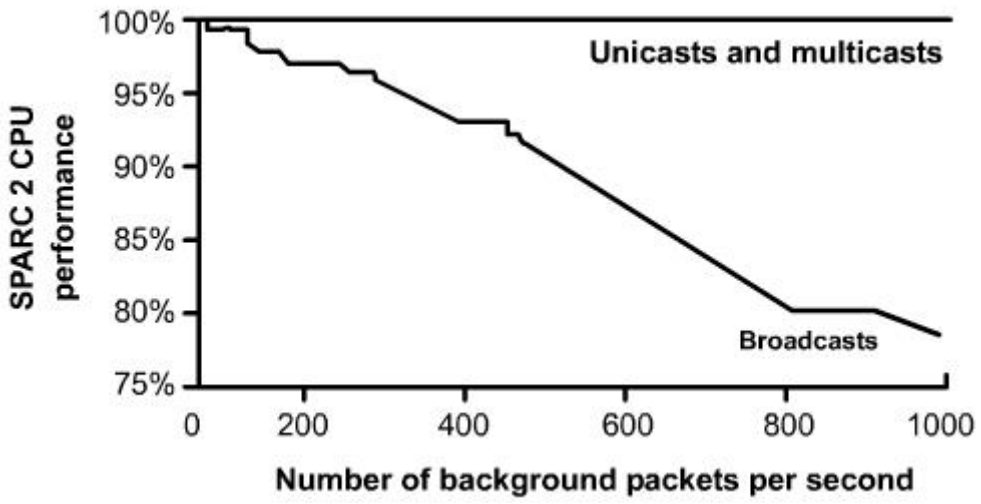
Bütün çakışma gruplarıyla iletişim kurmak için protokoller OSI modelinin katman 2 çoklu ve genel yayın çerçevelerini kullanırlar[1]. Eğer bir düğüm tüm kullanıcılarla iletişim kurmak isterse MAC adresi 0xFFFFFFFFFFFF şeklinde olan bir genel yayın çerçevesi gönderir. Bu adres her ağ ara yüz kartının cevaplaması gereken bir adrestir.



A broadcast is picked up by all stations. A broadcast is also forwarded across all bridges whether the receiving host is on the other side of the bridge or not. This eliminates the benefits of having a bridged network.

[1]

Katman 2 aygıtları bütün çoklu yayın ve genel yayın trafiğini taşırlar. Genel yayın ve çoklu yayın trafiğinin ağ içinde her aygıt tarafından toplanmasına genel yayın radyasyonu denir. Bazı durumlarda genel yayın radyasyonu ağı temizler ve veri gönderimi için bant genişliği kalmaz. Bu durumda yeni bir ağ bağlantısı kurulamaz ve olan bağlantılar da düşebilir. Bu duruma genel yayın fırtınası denir. Anahtarlamalı çoklayıcılı ağ büyüdükçe genel yayın fırtınası ihtimali artar.



2

Ağ ara yüz kartı, işlemciyi, kendine ait olan genel yayın veya çoklu yayın işlemini yapması için kestiğinden genel yayın radyasyonu ağ içindeki kullanıcının performansını etkiler. Şekil 2 eternet kartı standartlarıyla yapılmış SUN SPARC istasyonu 2'nin bilgisayarcı işlemcisinin genel yayın radyasyonundan nasıl etkilendiğinin sonuçlarını göstermektedir. Sonuçta da görüldüğü gibi, uç genel yayının binlerce tırmanışları, genel yayın fırtınası esnasında gözlemlenmektedir. Ağ üzerinde çoklu yayın ve genel yayın menzili ile birlikte kontrol edilmiş çevrenin testi sistemdeki ölçülebilir bozulmayı gösterir.

Çoğunlukla kullanıcılar genel yayından hoşnut olmazlar, çünkü genel yayınların tek bir adresi olmaz ve her kullanıcıya ulaşır. Kullanıcılar çoğu zaman bu genel yayının kendi performanslarını düşürdüğünün farkına varmazlar ve sadece bir reklâm olarak algılarlar. Yüksek seviyeli genel yayınlar kullanıcı performansını önemli şekilde etkiler. IP ağlarında genel yayın ve çoğa gönderimin iş istasyonları, yönlendiriciler ve çoklu gönderim uygulamaları gibi üç farklı kaynağı vardır.

İş istasyonu genel yayını her zaman tablosunda bulunmayan MAC adresleri için ARP (Adress Resolution Protokol) isteği gönderir3. Genel yayın ve çoklu gönderimler fazlalaştığında tüm cihazlar gelen yayınlara cevap vermeye başlar ve tüm cihazlar ağa sinyal gönderir. Bunun sonucu olarak ta ağ içerisindeki cihazların CPU ları limit değerlerine ulaşır ve ağ trafiği içinden çıkılmaz bir hal alır.

Number of Hosts	Average Percentage of CPU Loss per Host
100	.14
1000	.96
10000	9.15

3

Yönlendirme protokolleri ağ içerisinde genel yayın trafiğini önemli ölçüde artırırlar. Bazı ağ yöneticileri tüm istasyonları her 30 saniyede bir tüm istasyonlara RIP (Routing Information Protocol) gönderecek şekilde konfiüre eder. Bu nedenle her 30 saniyede bir gönderilen bu RIP'ler ağ içerisinde önemli ölçüde büyük bir genel yayın fırtınasına neden olur.

IP çoklu gönderim uygulamaları geniş, ölçekli, anahtarlamalı ağlar üzerine çok büyük etkide bulunur. Çoklu gönderim uygulamalarına örnek olarak, paylaşılmış olan çoklayıcılar üzerinde mültimedya veriler gönderilmesini verebiliriz. Normal yedi MB'lık bir video günüsünün paylaşılmış ağ üzerinde herkese gönderildiğini düşünürsek sistemin ne kadar yavaşlayacağını idrak edebiliriz.

8.2 Çakışma Grupları ve Genel Yayın Grupları

8.2.5 Genel Yayın

Kullanıcılar zaman zaman bir ağ ya da bir başka kullanıcı hakkında bilgiye gereksinim duyarlar. Örneğin disk'siz bir PC internet adresini ve TCP/IP protokolüne ait konfigürasyonu kendi ortamında kalıcı olarak saklayamadığı için bu tür bilgilerin saklandığı bir başka kullanıcıdan (ki genellikle bu sunucu özelliği olan bir kullanıcıdır) bu bilgileri istemek zorunda kalır.

Yine sıkça kullanıcıların haberleşmesi için gerekli fiziksel adres bulmak istendiğinde ARP protokolü ağ üzerindeki her bir kullanıcıyı adreslemek için bu tür bir genel yayın adresine sahip paketler kullanılır.

Genel yayın (Broadcast) temel olarak hedefin tarif edilmediği y da ağ'daki tüm kullanıcılara paket iletileceği zaman başvurulan bir adresleme yöntemidir.

Bir kullanıcı başka bir kullanıcının fiziksel adresini sormak istediğinde özel olarak bir genel yayın paketi oluşturur ve "Bu IP adresi kime ait?" sorusu yer alan bu paketi ağ üzerindeki her kullanıcıya genel yayın adresi ile gönderir. Fiziksel düzeyde genel yayın adresi eternette FF. FF. FF. FF. FF. FF'dir. Ağ katmanı düzeyinde de 255.255.255.255

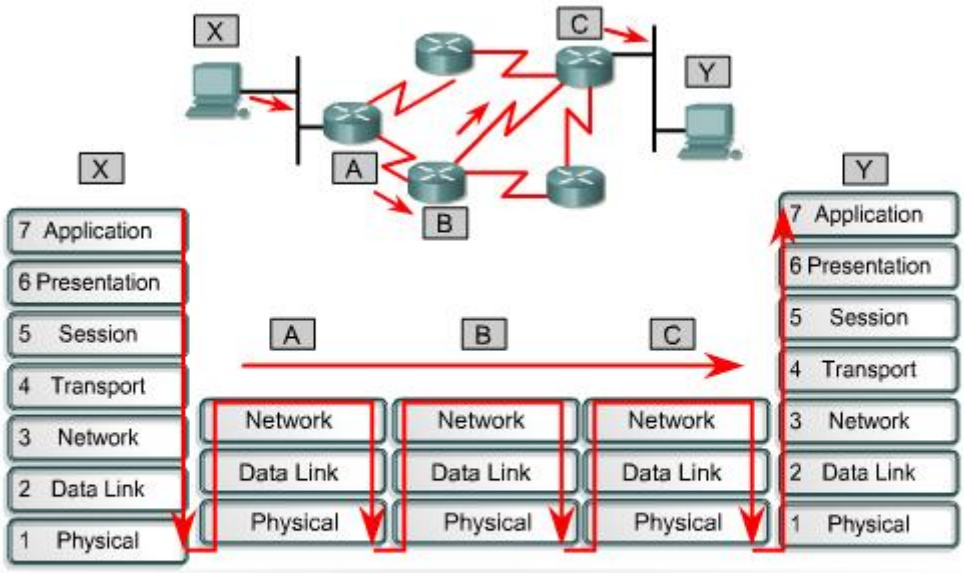
8.2 Çakışma Grupları ve Genel Yayın Grupları

8.2.6 Veri Akışına Giriş

Çakışma ve yanın gruplarına bağlı olarak veri çerçevelerinin ağ üzerinde yayılırken katman 1, 2 ve 3 cihazlarının veri akışı ve giydirilmesine etkilerinin neler olduğuna yoğunlaşmak gerekir. Veri

giydirilmesinin ağ katmanında kaynak ve hedef IP adresleri ve veri hattı katmanında da MAC adresleri ile yapıldığı hatırlanmalıdır. [1]

Katman 1, veriyi her zaman katman 2'nin istediği şekle sokarak katman 2'ye iletir. Bir başka taraftan katman 2'de kendisine gelen çerçeveden bazı kısımları ayırarak iletir. Katman 3'te veriyi geldiği şekilde iletmeyecektir. Bu kuralı kullanarak verinin ağ içerisinde nasıl hareket ettiğini rahatça anlayabiliriz.



Data flow in a network focuses on layers one, two and three of the OSI model. This is after being transmitted by the sending host and before arriving at the receiving host.

[1]

Kısaca, veri ilk önce fiziksel katman ulaşır. Burada fiziksel katman cihazları filtreleme yapmadan çerçeveyi diğer segmente iletir. Katman 2'de gelen verinin MAC adresi filtrelenir ve veri bir üst katman gönderilir. Katman 3'te veri paketleri IP adresleri üzerinden filtrelenir.

ÖZET

Konu sonunda aşağıdaki anahtar noktaların anlaşılmış olması gerekir.

- Köprüleme ve anahtarlamanın evrimi.
- İçerik adresleme hafıza (CAM).
- Köpüleme gecikmesi.
- Depola-ilet ve kes-ilet: Farklı anahtarlama modları.
- Spanning-Tree Protokolü (STP).
- Çakışma, yayın (Broadcast), çakışma alanı ve yayın alanı.
- Katman 1,2 ve 3 cihazlarının çakışma ve yayın alanlarını oluşturmada kullanılması.
- Yayın (Broadcast) dan dolayı oluşan veri akışı ve problemleri.

Ağ segmentasyonu ve segmentlerde kullanılan cihazlar.

BÖLÜM-9

Genel Bakış

TCP/IP bir protokol kümesidir. Markadan bağımsız bilgisayar sistemlerinin birbirleriyle karşılıklı çalışabilmesi için en yaygın kullanılan protokol kümesidir. İnternet'te de TCP/IP protokol kümesi kullanılır.

Bu nedenledir ki; TCP/IP kullanımı çok yaygınlaşmıştır. Öyle ki, kendi yerel ağında TCP/IP dışında farklı bir protokol kümesi kullanan kurumlar, ağlarını internete bağlamak için sistemlerine ya TCP/IP protokol kümesini yüklemekte ya da TCP/IP ye geçiş yapabilecek sistemler eklemektedirler.

İnternet bir geniş alan ağıdır. Ağların ağı da denilmektedir. Bünyesinde binlerce yerel ağ ve milyonlarca bilgisayar sistemi vardır ve bunların donanımları üzerinde çalışan işletim sistemleri, Windows, Unix, Netware gibi birçok işletim sistemi vardır. Bütün bu sistemler bu kadar çeşitliliğe rağmen tek bir protokol kümesi TCP/IP aracılığı ile birbirleriyle iletişim yapabilmektedir. Teknik açıdan bakıldığında internet ve TCP/IP hemen hemen aynı anlama gelmektedir.

Öğrenciler bu modülü bitirdiklerinde şunları öğrenmiş olmalıdırlar:

- Neden internet geliştirildi ve TCP/IP internetin içinde nasıl yer aldı
- TCP/IP modelinin 4 katmanı
- TCP/IP modelinin her katmanının açıklanması
- OSI model ve TCP/IP modelinin karşılaştırılması
- IP adreslerinin fonksiyonu ve yapıları
- Alt ağın neden gerekli olduğu
- Genel ve özel adresleme arasındaki farklar
- RARP, BootP ve DHCP kullanarak nasıl dinamik adresleme yapıldığı
- Başka bir aygıta paket göndermek için MAC adresinin ARP kullanılarak bulunması
- Adresleme ve ağ arasındaki ilgili konuları anlama

9.1 TCP'ye Giriş

9.1.1 TCP/IP'nin tarihçesi ve geleceği

TCP/IP protokol grubu, 1970'lerin ortasında, Standford Üniversitesi ve Bolt Beranek ve Newman (BB&N) tarafından geliştirilmiştir. Geliştirme DoD ve DARPA tarafından da desteklenmiştir.

1980'lerin başında TCP/IP protokol grubunun büyük bir kısmı tamamlanmış ve DARPA, 1980'lerde İnternet protokolünü ARPANET birimlerine yükleyerek kullanmaya başlamıştır. 1983 yılının Ocak ayında, DARPA, ARPANET'e bağlanan tüm ağların internet kullanmasını zorunlu tutmuşu. İnternetin genişlemesi ile ARPANET, küçük paket anahtarlamalı ağlardan, noktadan noktaya telefon bağlantılarılar la hibrid ağlara dönüşmüştür.

Şu anda interneti organize eden kuruluş DARPA tarafından kurulmuştur. Her IAB grubu, internet konularının bir parçası üzerinde çalışır. Bu çalışmaların sonuçları çoğunlukla internetin işlevsel bir parçası haline gelir.

9.1 TCP/IP'ye Giriş

9.1.2 Uygulama Katmanı

TCP/IP modeli uygulama katmanında yüksek seviyede protokoller içerir. Bu katmanda kodlama, sunu ve diyalog kontrolü gibi işlemler yapılmaktadır. TCP/IP sadece internet ve iletim katmanlarının görevlerini içermez. Aynı zamanda yaygın uygulamaları da içerir. TCP/IP dosya transferi, e-posta ve uzaktan erişim gibi protokolleri destekler. Bu protokoller aşağıdaki gibidir.

- *Dosya Transfer Protokolü (File Transfer Protocol (FTP))*: bir kullanıcıdan diğerine kolay dosya transferi yapmak için kullanılır. TCP'nin servislerini kullanır. Böylelikle dosyaların doğru ve güvenli bir şekilde transferi garantilenmiş olur.
- *Önemsiz Dosya Transfer Protokolü (Trivial File Transfer Protocol (TFTP)):* TFTP bağlantısız bir protokol olarak UDP kullanmaktadır. TFTP genellikle yönlendiricilerde konfigürasyon veya IOS bilgilerinin gönderiminde kullanılır.
- *Ağ Dosya Sistemi (Network File System (NFS))*: Sun Microsistem tarafından kullanılan ve uzaktaki depolama aygıtına erişim için kullanılan dosya transfer protokolüdür.

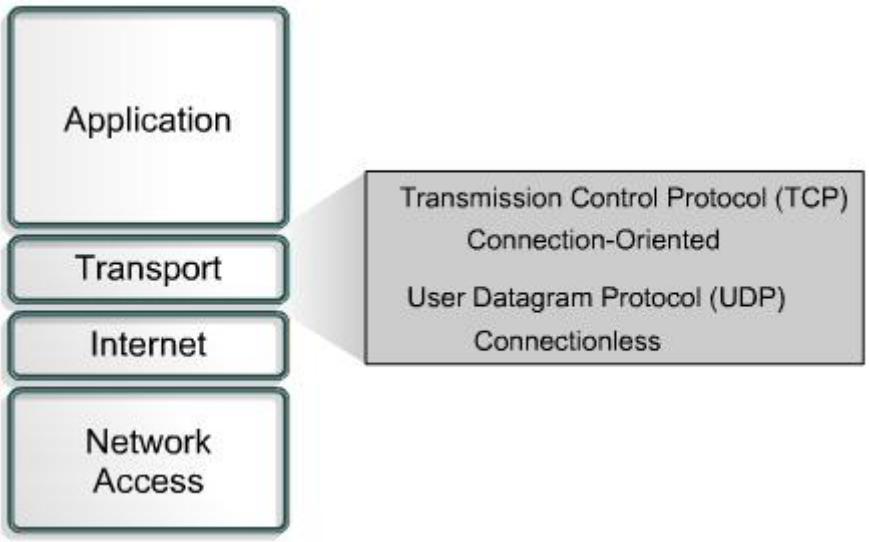
- *Basit Posta Transfer Protokolü (Simple Mail Transfer Protocol (SMTP))*: Elektronik posta hizmeti sunar. Postaların güvenli bir şekilde adreslerine ulaşabilmesi için TCP servislerinden yararlanır.
- *Telnet:* Bir uzak terminal, erişim protokolüdür. TCP'nin servislerini kullanır. Terminal servisi sunan bir kullanıcıya bağlanmak için kullanılır.
- *Basit Ağ Yönetim Protokolü (Simple Network Management Protocol (SNMP))*: TCP/IP hostlarını standart bir takım ağ yönetim fonksiyonlarını kullanarak yönetme işleminde kullanılır. UDP servislerini kullanır.
- *Alan Ad Sistemi (Domain Name System (DNS))*: İnternet üzerindeki kullanıcıların isimlerini ve bunlara karşılık gelen IP adreslerini veri tabanı halinde tutmayı sağlayan bir protokoldür. İsim kullanarak servis almak isteyen protokol veya uygulamalarla ilgili kullanıcının IP adresini temin etmek için kullanılır. Genelde UDP servislerinden yararlanır.

9.1 TCP/IP'ye Giriş

9.1.3 İletim Katmanı

OSI modelinin aktarım katmanın karşılığıdır. Temel fonksiyonu uygulamalar arasındaki haberleşmeyi sağlamaktadır.

İnternet katmanı sadece bir veri dağıtım servis sağlar. Aktarım katmanı ise güvenli iletişim, hata düzeltme, gecikme kontrolü vb. fonksiyonlarla ilgilenir. Bu fonksiyonlarla Uygulama katmanına servis sunar. [1]



[1]

TCP/IP protokol grubunda bu katmanda çalışan iki protokol vardır.

TCP(Transfer Kontrol Protokolü): Son uçtan son uca veri dağıtım fonksiyonu sağlar. Verinin güvenli iletimi için gerekli mekanizmaları içerir.

Bu mekanizmalar hata denetimi, sıra numarası, onay ve yeniden gönderim fonksiyonlarını içerir.

UDP(Kullanıcı Datagram Protokolü): Güvenli bir iletişim fonksiyonuna gerek duyulmadığı durumlarda, uygulama için TCP den daha iyi bir performans sağlar.

Çünkü güvenli iletişim birçok kontrol mekanizmasını devreye soktuğu için üzerinde çalıştığı kullanıcıya yük getirir ve iletişimde de bir miktar gecikmeye neden olur.

İnternet genel olarak bir bulut halinde temsil edilir. İletim katmanı göndereceği paketleri bulut boyunca alıcıya gönderir ve bulut bu paketin gitmesi için en uygun yolu seçer.

9.1 TCP/IP'ye Giriş

9.1.4 İnternet Katmanı

Bu katman OSI referans modelinin ağ katmanına karşılık gelir. Ağlar arasında veri transferini sağlayan protokoller bu katmanda yer alır.

Temel olarak data gram paketleri için bir iletim yolu belirleme işlevini yerine getirir.

IP'nin sağladığı fonksiyonlar:

- Global adresleme yapısı
- Servis isteklerini tiplendirme
- Paketleri iletim için uygun parçalara ayırma
- Hedef hostta paketleri tekrar birleştirme

IP aşağıdaki protokolleri destekler;

ARP (Address Resolution Protokol – Adres Çözümleme Protokolü):

IP adresleri ve bunlara karşılık gelen fiziksel adresleri tablo halinde saklama ve bu tabloyu güncelleme sorumluluğu bu protokole verilmiştir. Bu sayede alt protokollerin gereksinim duyduğu IP adreslere karşılık gelen fiziksel adreslerin elde edilmesini sağlar.

RARP (Reverse Address Resolution Protokol – Ters Adres Çözümleme Protokolü):

ARP protokolünün tam tersi şekilde çalışır. Fiziksel adresin bilindiği durumlarda bu adrese atanmış IP adresinin bulunması için kullanılan bir protokoldür.

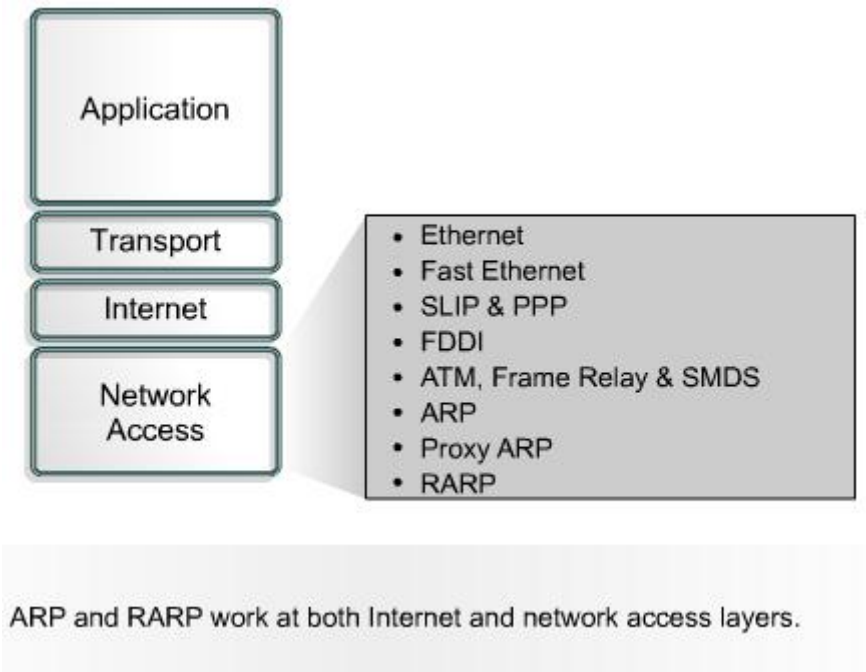
ICMP (Internet Control Message Protokol – İnternet Mesaj Kontrol Protokolü):

Hata mesajlarının ve diğer dahili mesajların iletiminde kullanılır. Bu mesajlar, TCP/IP protokol grubunun çalışmasının birer üyesi olan mesajlardır.

9.1 TCP/IP'ye Giriş

9.1.5 Ağ Erişim Katmanı

OSI modelindeki fiziksel ve veri bağlantı katmanlarına karşılık gelir. Kullanıcıdan ağa olan bağlantı tipidir. [1] Ağ erişim katmanı protokolleri LAN ortamında hangi kurallar dahilinde erişileceğini belirlerler.



[1]

Gerek DoD modelinde gerekse OSI modelinde bu katmanlar TCP/IP protokol grubunda tanımlamaları yapılmamıştır. Yani TCP/IP bu katmanda diğer standart protokolleri desteklemekte,

kendisi yeni bir tanımlama dolayısıyla kısıtlama getirmemektedir. Örneğin bu katmanlarda Eternet protokolünü, IEEE 802 protokollerini ya da IBM token-ring protokolünü kullanmak mümkündür.

Protokol kullanımındaki bu esneklik ortam kullanımına da yansır. İletişim ortamı olarak bu protokollerin desteklediği herhangi bir fiziksel ortam kullanılabilir.

Günümüz popüler hızlı ağ teknolojilerinden ATM üzerinde TCP/IP protokol grubu gerçekleştirmeleri vardır. Temel olarak ATM bu desteği LAN emulasyonu üzerinden vermektedir.

9.1 TCP/IP'ye Giriş

9.1.6 OSI ve TCP/IP Modellerinin Karşılaştırılması

Aşağıda TCP/IP ve OSI referans modellerinin benzerlikleri ve farklılıkları gösterilmiştir.

OSI ve TCP/IP modellerinin benzerlikleri;

- Her ikisi de katmanlı yapıdadırlar
- Farklı işlevlere sahip olmalarına rağmen her ikisinin de uygulama katmanı vardır.
- Benzer iletim ve ağ katmanlarına sahiptirler.
- Devre anahtarlamalı değil paket anahtarlamalı teknoloji kullanılır.
- Ağ profesyonelleri her iki modeli de bilmek zorundadırlar.

OSI ve TCP/IP modellerinin farklılıkları;

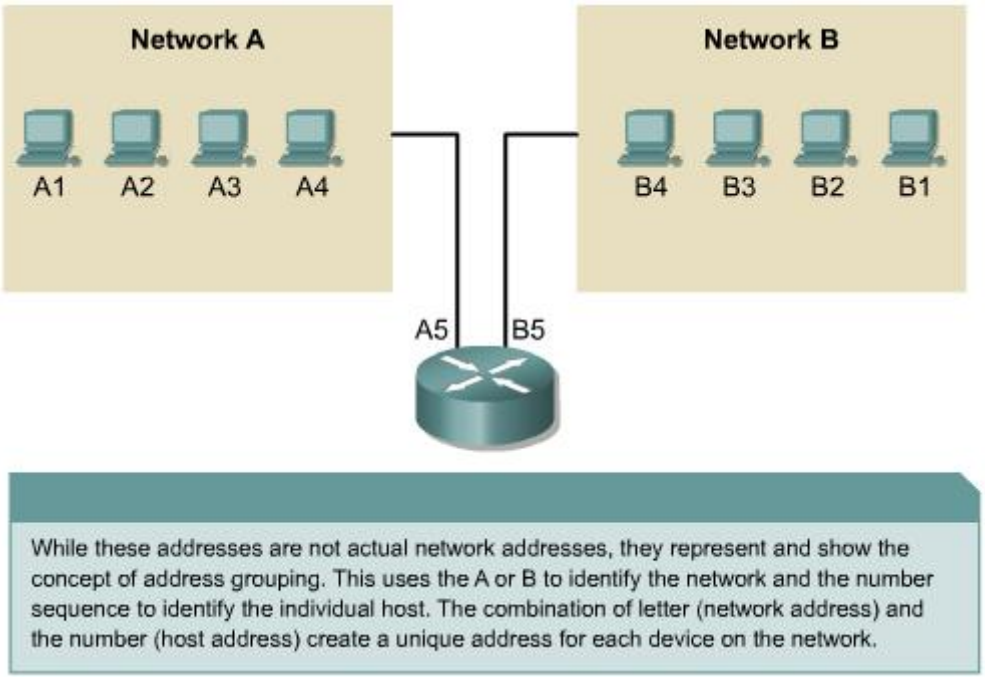
- TCP/IP sunum ve oturum katmanlarını uygulama katmanında birleştirmiştir.
- TCP/IP OSI'nin veri hattı ve fiziksel katmanlarını tek bir katmanda birleştirmiştir.
- TCP/IP daha az katmanı olduğu için daha kolay görülür.
- TCP/IP iletim katmanı UDP kullandığı için veri güvenliği OSI deki kadar sağlam değildir.

9.2 Internet Adresleri

9.2.1 IP Adresleme

İnternete bağlı her sistemin kendisine ait özel bir adresi vardır. [1] Bunlar IP adresi olarak adlandırılır ve bilgisayarlar arasında iletişim yapılırken veri paketlerinin adreslenmesinde kullanılırlar. Bir adres 32 bitlik bir sayıdır dolaysıyla ağ üzerine 2^{32} tane, yani yaklaşık 4 milyar tane bilgisayar bağlanabilir. Normal olarak binary sistemde ifade edilen IP numaraları kolay anlaşılması açısından 213.45.25.63, 125.12.152.45 gibi desimal numaralar ifade edilmektedir. Bu sayıların her bir parçası 8

bitlik bir parçayı temsil eder. İlk bakışta 4 milyar bilgisayarın çok fazla göründüğü aşikâr ancak internete ağlanan bilgisayar sayısı 4 milyardan çok daha fazla olduğundan adresleme yapılırken alt ağlar kullanılmaktadır. Bu alt ağlar yine IP adreslerinin alt adresleri olup yapıları aynıdır.



1

9.2 Internet Adresleri

9.2.2 IPv4 Adresleme

Her IP adresi iki parçadan oluşur. Bunlardan birincisi kullanıcının hangi ağ içerisinde olduğunu. İkinci kısım ise bu ağda kullanıcının nerede olduğunu gösterir. Şekil - ‘te görüldüğü gibi her oktet 0 ile 255 arasında değer alır. Yani her grup 256 alt gruptan oluşur. Bu adreslemeye hiyerarşik adresleme adı verilir. IP adresleri özel, sadece şahsa ait adreslerdir. İlk kısmı sistemi ikinci kısmı ise kullanıcıyı tanımlar. IP adresleri A, B, C, D ve E gibi beş farklı sınıfta incelememizde mümkündür.

9.2 Internet Adresleri

9.2.3 Sınıf A, B, C, D ve E IP Adresleri

IP adreslerini ayırdığımız kısımlara sınıf diyoruz. 1 Beş farklı IP adres sınıfı mevcuttur. 2

A sınıfı adres 16 milyon kullanıcı adresi barındıran geniş ağlar için kullanılan adres sınıfıdır. Sadece ilk oktet ağı temsil eder diğer üç oktet kullanıcıları temsil eder. İlk bit her zaman “0” dır. 127.0.0.0 adresi haricinde her adresi kullanabilir. Bu adres ise makinelerin kendilerine paket göndererek test amaçlı kullanılır.

B sınıfı adres 4 oktetin ilk ikisini kullanarak adresleme yapan sınıftır. İlk oktetin ilk iki biti her zaman "10" dır. Buda 128 191 arasındaki adresleri kullanabileceği anlamına gelir.

Class A	Network	Host		
Octet	1	2	3	4

Class B	Network		Host	
Octet	1	2	3	4

Class C	Network			Host
Octet	1	2	3	4

Class D	Host			
Octet	1	2	3	4

1

IP address class	IP address range (First Octet Decimal Value)
Class A	1-126 (00000001-01111110) *
Class B	128-191 (10000000-10111111)
Class C	192-223 (11000000-11011111)
Class D	224-239 (11100000-11101111)
Class E	240-255 (11110000-11111111)

Determine the class based on the decimal value of the first octet
* 127 (011111111) is a Class A address reserved for loopback testing and cannot be assigned to a network.

2

C sınıfı adres küçük ağlar için kullanılır. En fazla 254 kullanıcılı ağlar içindir. İlk oktetin ilk üç biti "110" dır. 192 ile 223 arasını kullanabilir.

D sınıfı adreste ilk dört bit "1110" dır. 224 ile 239 arasını kullanabilir.

E sınıfı adresler tanımlanmıştır. IETF (Internet Engineering Task Force) bu adresleri kendi özel araştırmaları için kendilerine ayırmışlardır. Kısacası E sınıfı adres internette kullanılamaz. 240 ile 255 arası ayrılmıştır.

9.2 Internet Adresleri

9.2.4 Alt Ağlara Giriş

Alt ağlama, IP adreslerini yönetmenin başka bir yoludur. Ağ tasarımında IP adresleri sistemlere dağıtılırken ağ daha küçük birimlere parçalanarak alt ağlar oluşturulur. Bu, İnternet'in hiyerarşik adresleme yapısına uygun olduğu gibi, yönlendirme işinin kotarılması için gerekli yapının kurulmasını da kolaylaştırır. Örneğin büyük bir üniversiteye B sınıfı bir adres alındığında, bu adreslerin bölümlerde ki bilgisayarlara alt ağlar oluşturulmadan gelişi güzel verilmesi birçok sorunu da beraberinde getirir. Hâlbuki verilen B sınıfı adres alanı daha küçük alanlardan oluşan alt alanlara bölünse ve bu alt alanların her biri bölümlerdeki LAN'lara atansa birçok kolaylık da beraberinde gelecektir. Adres yerleştirmeleri kolay olacak, hiyerarşik yapı korunacak, adrese bakılarak ilgili sistemin hangi alt ağda olduğu anlaşılacak ve bu sayede oluşan problemlere en kısa zamanda çözüm getirilebilecektir.

9.3 IP Adresi Edinmek

9.3.1 ARP

Bilgisayar ağı üzerindeki Host'ların birbirleriyle haberleşebilmesi için birbirlerinin IP adreslerini bilmeleri gereklidir. Bu adres ya kullanıcıdan temin edilir ya da DNS gibi isim servislerinden sorulur.

Veri-Bağlantı katmanında, pakete hedef kullanıcının fiziksel adresini yerleştirme zorunluluğu vardır. Bu Veri – Bağlantı katmanı protokollerinin bir gereğidir. Bu durumda adresi bilinmeyen Adres Çözümleme Protokolü (ARP – Address Resolution Protokol) kullanılarak hedef kullanıcının IP adresi öğrenilir.

A kullanıcısının B kullanıcısı ile görüşmek istediğini düşünelim. Eğer A'nın IP adresinin ağ adresi kısmı ile kendi IP adresinin ağ adresi kısmı aynı ise yani aynı ağ segmenti üzerinde iseler o zaman A bir ARP isteği oluşturur. Yani ARP protokolünü kullanmak ister. Eğer farklı ağ segmentlerinde iseler o zaman A kullanıcısı ARP kullanmaz ve IP konfigürasyonu ile kendisinde tanımlanmış varsayılan yönlendiriciye paketleri gönderir.

Dolayısı ile hedef bilgisayara kadar ulaşan ARP isteği hedef tarafından alındığında paket açılır ve karşılığı aranan IP adresin kendi adresi olup olmadığını kontrol eder. Eğer sorulan adres kendisine

ait değilse paketi çöpe atar. Ancak sorulan adres kendisine ait ise pakete fiziksel adresini yerleştirerek bir ARP cevap paketi oluşturur ve doğrudan A ya geri gönderir. Bu arada kendi ARP CACHE'ine de soru paketini gönderen hostun IP adresini ve buna karşılık gelen fiziksel adresi yerleştirir. Cevabı alan A'daki ARP protokolü fiziksel adrese gereksinim duya protokole bu fiziksel adresi bildirerek işini tamamlar.

9.3 IP Adresi Edinmek

9.3.2 RARP

ARP protokolünün yaptığı işlemin tersini yapar. Yani elinde olan bir fiziksel adresin IP karşılığını bulmaya çalışır. Bu protokol özellikle disk'siz kullanıcılar tarafından kullanılır. ARP ile aynı paket formatının kullanır.

RARP protokolünün kullanılabilmesi için aynı ağ üzerinde en az bir RARP sunucu olmalıdır. Bazen yedekleme amaçlı olarak ortamda ikinci bir RARP sunucunun kullanılması gerekebilir. Bu durumda RARP sunuculardan birinin "birincil" diğerinin "ikincil" olarak konfiüre edilmesi gerekir.

ÖZET

Konu sonunda aşağıdaki anahtar noktaların anlaşılmış olması gerekir.

- Neden internet teknolojisi geliştirildi ve TCP/IP internet içerinde neden bu kadar önemli.
- TCP/IP' nin dört katmanı.
- TCP/IP' nin her katmanının görevi.
- TCP/IP ile OSI modelinin karşılaştırılması.
- IP adresinin internet üzerindeki her cihaza tekil bir tanım kazandırdığını.
- IP adreslerinin farklı ağlar içerisinde mantıksal olarak bölünerek ne kadar adrese ihtiyaç varsa sağlayabildiği.
- Alt ağın bir ağı daha küçük ağ parçacıklarına böldüğünü.
- Ayrılmış IP adreslerin özel görevleri vardır ve başka bir yerde kullanılamazlar.
- Özel adresler internet üzerinde yönlendirilemezler.
- Ağ ve kullanıcı IP adreslerinin parçalarının haritalandırılması alt ağ maskesinin görevidir.
- Bir gün IP versiyon – 4 tamamen kullanımdan kalkacak ve yerine IP versiyon – 6 kullanılmaya başlanacak.
- Bilgisayarların internet üzerinde haberleşmesi için IP adreslerine ihtiyaçları vardır.
- Dinamik IP adresleri RARP, BOOTP veya DHCP kullanırlar.
- DHCP kaynakları, kullanıcıya BOOTP' den daha fazla bilgi sunar.
- DHCP bilgisayarların mobil olarak farklı ağlara bağlanmasını sağlar.
- ARP ve Proxy ARP adres çözümleme problemlerinin çözümünde kullanılırlar.

BÖLÜM-10

Genel Bakış

İnternet protokol (IP) internetin yönlendirilmiş protokolüdür. IP adreslemesi paketleri en iyi yolu kullanarak kaynaktan hedefe doğru yönlendirmesini sağlar. Paketin yayılımı, giydirmedeki değişiklikler, ulaşılamaz protokoller de verinin uygun bir şekilde iletilmesinde kritik noktalardır. Bu modülde bu konuların hepsi tek tek işlenecektir.

Yönlendirilmiş protokol ile yönlendirmenin arasındaki farklar bu konuyu öğrenen öğrenciler için kafa karışıklığının temel ve en yaygın kaynaklarından biridir. Bu ifadeler tanıdık gelebilir, fakat tamamen farklıdır. Bu modül aynı zamanda yönlendiricilerin kullanıcı ile internet arasındaki en iyi yolu belirlemek için kullandığı yönlendirme protokolünü de açıklayacaktır.

Dünyada hiçbir zaman iki şirket aynı olamaz. Aslında hiçbir organizasyon sınıf A,B,C gibi adreslenemez. Fakat esneklik bu adresleme sayesinde olur ve bu adresleme sistemine de alt ağ oluşturmadır. Alt ağ oluşumu ağ üzerindeki yöneticiye beraber çalıştığı her bir ağ parçasının ölçüsünü belirlemeye imkân verir. Ağ üzerinde kaç segment olduğu bir kere belirlendiği zaman hangi ağda hangi aygıtın açık olduğunu belirlemek için alt ağ maskesini kullanabilirler.

Öğrenciler bu modülü bitirdiğinde şunları öğrenmiş olacaktır:

- Yönlendiriliş protokolü açıklamak
- Katman 3 aygıtlarından bir tanesi veya daha fazlasına veri olarak yönlendirilen sinyallerin giydirilme basamakları
- Bağlantısız ve bağlantılı dağıtımı açıklamak
- IP paketleme alanlarının isimleri
- Yönlendirme işlemini açıklamak
- Yönlendirme protokollerinin tipleri arasındaki farklar ve onların karşılaştırılması
- Yönlendirme protokolünde kullanılan birçok metriğin açıklanması ve listelenmesi
- Alt ağ oluşturmanın kullanım yerlerinin listelenmesi
- Verilen bir durum için alt ağ maskesini belirlemek
- Alt ağ kimliğini belirlemek için alt ağ maskesini kullanmak

10.1 Yönlendirilmiş Protokoller

10.1.1 Yönlendirilebilir ve Yönlendirilmeli Protokoller

Yönlendirme protokolleri, yönlendirici üzerinde koşan ve tablonun güncellenmesini sağlayan kurallardır; genelde yazılım ile gerçeklenirler. Protokoller iç e dış olarak iki kısma ayrılmıştır. İç protokoller daha çok pek fazla büyük olmayan özel ağ içindeki yönlendiriciler arasında kullanılırken, dış protokoller birbirinden bağımsız ve geniş ağlar arasındaki yönlendiriciler üzerinde koşturulur.

Yönlendirme protokolleri ile yönlendirmeli protokoller, genelde birbiriyle karıştırılır, ancak, farklı tanımlardır. İlki yani yönlendirme protokolleri dinamik yönlendirme tablosu oluşturmak için kullanılan RIP,OSPF; EGP gibi protokoller; ikincisi ise IP,IPX,DEC net,Apple Talk gibi protokolleri anlatır.

10.1 Yönlendirilmiş Protokoller

10.1.2 Yönlendirilmiş Protokol olarak IP

İnternet protokolü (IP) ağ adreslemesinde kullanılan en yaygın düzendir. IP bağlantısız, güvenilmez, en kuvvetli dağıtım protokolüdür. Bağlantısızısın anlamı bir iletim için devre bağlantısının gerekli olmadığı ve kurulmadığıdır. IP yönlendirme protokolü üzerinde veri için en etkili yönlendirmeyi belirler. Güvenilmez ve en güçlü terimleri sistemin güvenilmez ve iyi çalışmadığı anlamına gelmez. Fakat bunun anlamı IP nin hedefe giden veriyi kontrol etmemesi anlamına gelir. Bu fonksiyon üst katmanlar tarafından yapılır.

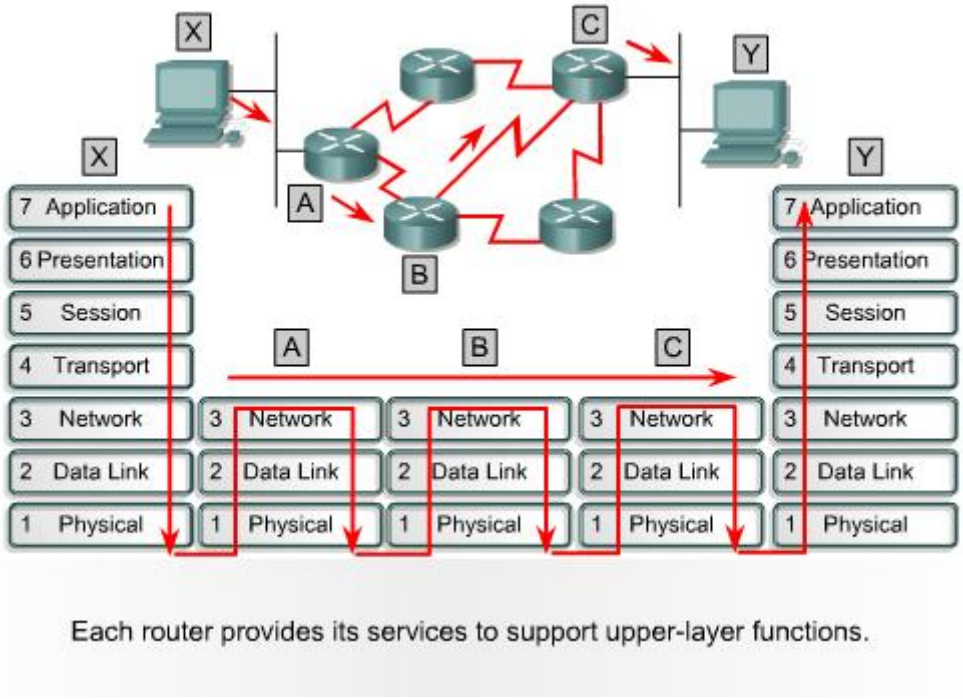
OSI modelinde bilgi akışı başladığında veri her katta işlenir. Ağ katmanında, veri, data gram olarak bilinen, veriyi paket içine giydirirler. IP, IP paketinin adresleme ve diğer bilgilerini içeren fakat gerçek veri hakkında bilgi sahibi olmayan baş kısmını belirler. IP veri ne olursa olsun paketi üst katmanlardan alıp alt katmanlara iletir.

10.1 Yönlendirilmiş Protokoller

10.1.3 Paket Yayılımı ve Yönlendiriciyle Anahtarlama

Paket ağlar arasında hedefine ulaştığında katman 2 başlıkları ve artbilgileri kaldırı8lır ve yerini katman 3 aygıtlarına bırakır. 1 Böyle olur çünkü katman 2 aygıtları yerel adresleme içindir. Katman 3 veri üniteleri ve paketleri noktadan noktaya adresleme içindir.

Katman 2 eternet çerçeveleri, MAC adresi kullanarak, fiziksel aygıt tarafından belleğe yazılan genel yayın gruplarını işletmek için tasarlanmıştır. Katman 2 çerçeveleri katman 2 adresleme düzeni için kullanılan, noktadan noktaya protokol (PPP), seri bağlantılar ve çerçeve aktarıcısı bağlantılarını içerir. Katman 2' nin bütün adresleme tiplerine rağmen çerçeveler katman 2 genel yayınlarını işletmek için tasarlanır. Çünkü veri katman 3 aygıtlarına geçtiğinde katman 2 bilgileri değişir.



1

Çerçeve yönlendirici ara yüzüne ulaştığında MAC adresi uzaklığı çıkartılır. Adres çerçevenin yönlendirici ara yüzüne direkt adreslendiğini ya da genel yayın olduğunu anlamak için adresi kontrol eder. Bu iki durumda da çerçeve kabul edilir. Diğer durumlarda ise farklı bir çakışma grubundan geldiğinden çerçeve atılır. Kabul edilmiş olan çerçeve, çerçeve verisinin hasarsız olduğunu kontrol etmek için tekrar hesaplanır. Eğer sonuç doğru ise başlık ve ara bilgi çıkarılır paketlenir ve katman 3'e gönderilir. Daha sonra paket, yönlendirici için mi önceden belirlendiğini yoksa ağlar arası başka bir aygıt tarafından mı yönlendirildiğini görmek için tekrar kontrol edilir. Eğer hedef IP adresi yönlendirici üzerindeki portlardan bir tanesi ile uyuşuyorsa, katman 3'ün başlıkları kaldırılır ve veri katman 4'e geçer. Eğer paket yönlendirilmiş ise bu adres yönlendirme tablosunda kontrol edilir. Eğer bir uyuşma bulunur veya bu yönlendirme varsayılan bir yönlendirme ise, paket yönlendirme tablosundaki duruma göre belirlenmiş olan ara yüze gönderilir. Eğer bilgi dışarı ara yüze gitmek için anahtarlanmış ise çerçeve artbilgisi olarak yeni CRC değerleri eklenir ve uygun çerçeve başlığı pakete eklenir. Daha sonra ise çerçeve genel yayın grubu üzerinden hedefine iletilir.

10.1 Yönlendirilmiş Protokoller

10.1.4 İnternet Protokolü (IP)

IP nin sorumluluğu üst katmandan gelen segment ya da data gramları birbirine bağlı ağlar üzerinden iletmektir. IP bu segment ve data gram bilgilerini TCP veya UDP den alır.

Her bir data gram veya segment IP tarafından kendi, başlığı eklenerek IP paketi haline getirilir ve her bir IP paketi birbirinden bağımsız olarak hedef kullanıcıya gönderilebilir.

IP bir parçalama ve yeniden birleştirme mekanizması kullanır. Bu mekanizma IP protokolünün çalıştığı kullanıcıya özgüdür. Eğer kullanıcı üzerinde çalışan alt protokol paket uzunluğu olarak neyi kabul ediyorsa segment IP başlığı ve iletim protokolü başlığı da dahil olmak üzere bu sınırlamayı geçmeyecek şekilde parçalanır. Örneğin kaynak kullanıcı üzerinde Token Ring çalışıyor olsun. Token Ring'in çerçeve boyu 4096 bayttır. Segmentler bu sınırlama dahilinde parçalanır. Hedefe iletilen bu çerçevelerin karşılarına bir eternet protokolü çalıştıran yönlendirici çıktığında bu paketler uygun şekilde yeniden IP tarafından parçalanacaktır. Çünkü eternet çerçevesinin uzunluğu 1518 bayttır. En son varılan hedef kullanıcıda da bu paketler ya da segment ya da data gramı oluşturacak şekilde tekrar IP protokolü tarafından birleştirilir.

İnternetteki tüm kullanıcılar üzerinde IP protokol grubu çalışmak zorundadır. IP paketleri, ağlar arası dolaşımda pek çok kullanıcıya uğrar ve her bir kullanıcıda aynı kurallara göre çalışan IP protokolü ile karşılanır.

10.1 Yönlendirilmiş Protokol

10.1.5 IP Paketlerinin Anatomisi

IP paketi bir başlık bilgisi (bu bilgi IP paketinin özelliklerini tanımlar) ve IP verisinden oluşur. IP verisi üst protokollere ait başlık ve verileri içerir:

- *Versiyon* – internet başlığının sürümünü verir. Halen sürüm 4 kullanılmaktadır.
- *IP Başlık Uzunluğu (HLEN)* – IP başlığının toplam uzunluğunu verir. 32 bitlik kelimeler halinde değerlendirme yapılır. Bu alan bilgisi 2 ise toplam başlık 64 bit demektir.
- *Toplam Uzunluk* – IP paketinin toplam uzunluğunu verir. (IP başlığı + Veri)
- *Servis Türü* – üst düzey protokollerin IP'ye data gramın nasıl ele alınması gerektiğini belirtir. Kaynak kullanıcı tarafından ayarlanır.

- *Kimlik* – kaynak kullanıcı tarafından IP paketlerine verilen biricik bir numaradır. Parçalanmış paketlerin tekrar birleştirilmesine yardımcı olur.
- *Bayrak* – parçalama kontrolünde kullanılır. Bir data gram paketinin parçalanıp parçalanmadığı onun parçalanmasına izin verilip verilmediği gibi bilgilere ait kodlar taşır.
- *Parçalanma Ötelemesi* – eğer bir data gram parçalanmışsa, parçalanmış data gramın bu parçasının orijinal data gramın neresine karşılık geldiğinin tespit edilmesini sağlar.
- *Yaşam Süresi* – internet sisteminde bir IP paketin yaşam zamanını belirler. Bu zaman sonunda, IP paket en son bulunduğu kullanıcı üzerinde yok edilir.
- *Protokol* – bir üst katman protokolüne ilişkin kodları içerir.
- *Başlık kontrolü* – sadece başlık için bozulmaya karşı bir koruma önlemi sağlar. Yaşam süresi alanı sürekli değiştiğinden her kullanıcı da sağlama toplamı değerinin yeniden hesaplanması gerekir.
- *Kaynak adres* – kaynak adrestir. Hedefe ait 32 bitlik IP adresle doldurulur.
- *Hedef adres* – hedef adrestir. Hedefe ait 32 bitlik IP adresle doldurulur.
- *Opsiyon* – bazı durumlarda kullanılır.
- *Doldurma biti* – internet başlığının toplam uzunluğunu korumak için kısa başlıklarda, başlık sonuna ilave edilen sıfırları ifade eder.
- *Veri* – 64Kb'e kadar değişebilen üst katman bilgisi içerir.

10.2 IP Yönlendirme Protokolü

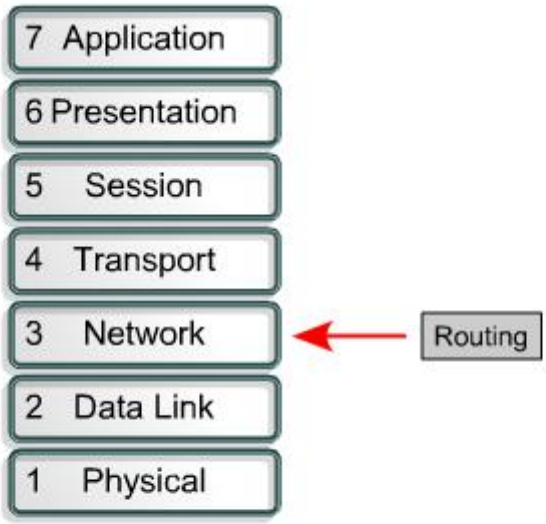
10.2.1 Yönlendirmeye Genel Bakış

Yönlendirme OSI katman 3 fonksiyonudur. 1 Yönlendirme kişisel adreslerin toplanıp gruplandığı hiyerarşik orginazsyonel bir düzendir. Bireysel adresler, verinin en son hedefine varan kadar tek birim olarak davranırlar. Yönlendirme, bir aygıttan diğerine giden en etkin yolu bulmaktır. Yönlendiricinin ilk ve öncelikli olan görevi budur.

Aşağıdakiler yönlendiricilerin iki anahtar görevidir.

- Yönlendiriciler bir yönlendirme tablosu oluşturmalı ve diğer yönlendiricilerin ağ topolojisindeki değişimlerinden haberdar olmalıdır. Bunu da yönlendirme protokolü kullanarak diğer yönlendiricilerle haberleşerek yapar.

- Paketler ara yüze ulaştığında yönlendiriciler paketin nereye gönderileceğini belirlemek için yönlendirme tablosunu kullanmalıdırlar. Yönlendiriciler paketi uygun ara yüze anahtarlarlar ve pakete o ara yüzün tanıması için gerekli bilgileri yükler ve son olarak ta paketi iletirler.

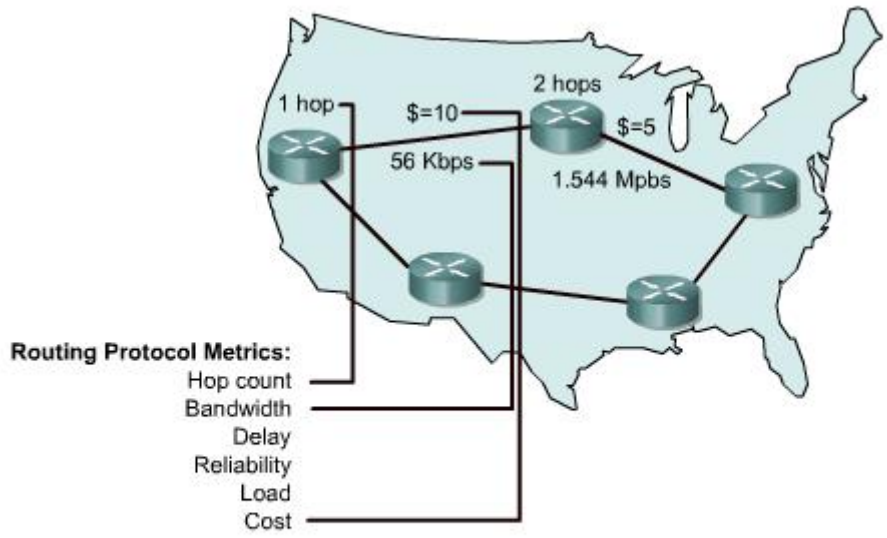


The network layer is responsible for routing packets through a network.

[1]

Yönlendirici bir ağ katmanı aygıtıdır ve en düzgün yolu seçmek için birden fazla yönlendirme metriği kullanır. Yönlendirme metriği bir yönlendirmenin diğerine olan avantajları belirlemek için kullanılan değerlerdir. [2] Yönlendirme protokolleri en iyi yolu bulmak için bu değerlerin birkaç kombinasyonunu kullanırlar.

Yönlendiriciler ağ segmentlerini veya ağları birbirine bağlar. Yönlendiriciler verileri katman 3 bilgileriyle geçirirler. Yönlendiriciler veri için en iyi yolu seçerken mantıksal olarak karar verirler. Yönlendiriciler daha sonra paketi veri için giydirilmiş olan uygun porta gönderir. Giydirme ve çıkartma işlemleri yönlendiriciden çıkan her paket için yapılır. Şekil 4'te de görüldüğü gibi, bir aygıttan diğer aygıta veri iletimi işlemi giydirme ve çıkarma işlemlerini de içermektedir. Bu işlem verinin uygun olmayan segmentlere akışını engeller. Çıkarma başlıkların ve artbilgilerin paketten çıkarılması anlamına gelmektedir.



The network layer is responsible for routing packets through a network.

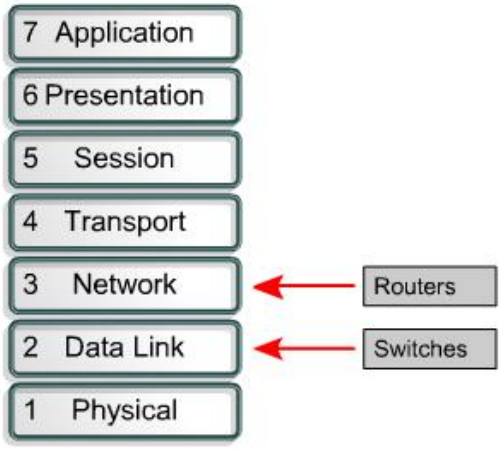
2

Bu konu çoğunlukla yönlendirilebilir protokole yani internet protokol (IP) üzerine odaklanmıştır. Diğer yönlendirilebilir protokol örnekleri içinde IPX/SPX ve Apple Talk gibi protokoller vardır. Yönlendirilemez protokollerin en yaygın olanı ise NET BEUI dır.

10.2 IP Yönlendirme Protokolü

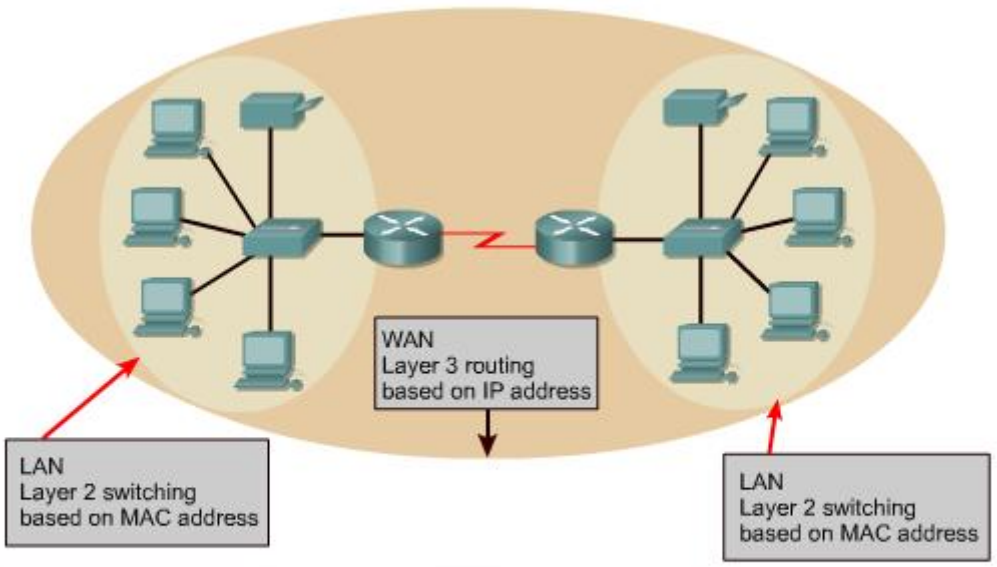
10.2.2 Yönlendirme ile Anahtarlamanın Karşılaştırılması

Yönlendirme çoğunlukla anahtarlamaya zıttır. 1 Uzman olmayan bir kişiye göre yönlendirme ve anahtarlama aynı işlemi yapar gibi görünür. En büyük fark, anahtarlama katman 2 de oluşur yönlendirme ise katman 3 te oluşur. Bu ayrımın anlamı anahtarlama ve yönlendirme veri transferi için farklı bilgi kullanırlar.



1

Anahtarlamayla yönlendirmenin arasındaki ilişki uzak ve yerel telefon aramaları arasındaki ilişki gibidir. Eğer telefonda aynı alan kodu içinde bir arama yapılırsa anahtarlı çoklayıcılar aramayı gerçekleştirir. Anahtarlamalı çoklayıcılar sadece kendi yerel bölgelerindeki aramaları yapabilirler. Yerel anahtarlamalı çoklayıcılar uzak mesafelerdeki aramaları yapamazlar. Eğer alan kodunun dışında bir arama geldiyse normal anahtarlamalı çoklayıcı aramayı bir üstü olan yüksek seviye anahtarlamalı çoklayıcısına gönderir ve aramayı o kontrol eder veya yapar. [2]



Layer 2 switching takes place within the LAN. Layer 3 routing moves traffic between broadcast domains. This requires the hierarchical addressing format that a Layer 3 addressing scheme like IP provides.

[2]

Yönlendiriciler telefon örneğindeki yüksek seviyeli anahtarlamalı çoklayıcılar gibi iş yaparlar. Şekil 3 katman 2 adreslemesi için ARP tablosunu ve katman 3 adreslemesi için yönlendirme tablosunu göstermektedir. Her bilgisayar ve yönlendirici ara yüzü katman 2 iletişimi için ARP tablosuna sahip olmalıdır. ARP tablosu, genel yayın için gerekli etkili olan tek şeydir. Yönlendiriciler de yönlendirme tablosu sayesinde genel yayın grubu üzerinden veri yönlendirmesi yapabilir. Her ARP tablosu IP-MAC adres çiftleri içerir. Yönlendirme tabloları aynı zamanda yönlendirme ulaşılabilir ağlar için ağ IP adresi, bu ağların sekme sayısı veya uzaklıkları ve ara yüzleri için yapılacak yolu da öğretir.

Katman 2 sadece kendi yerel MAC adresi olanları yönetir ve katman 3 IP adreslemesini başaramaz. Yerel IP adresli olmayan bir kullanıcı bir bilgi gönderdiğinde bu bilgi varsayılan ağ geçidi olarak ta bilinen en yakın yönlendiriciye gider. Kullanıcı hedef MAC adresi olarak yönlendiricinin MAC adresinin kullanır.

Katman 2 anahtarlamalı çoklayıcıları aynı mantıksal ağa veya alt ağa sahip olan segmentleri birbirine bağlar. Eğer kullanıcı X başak bir ağa veya alt ağa bir çerçeve göndermek isterse, çerçeveyi aynı zamanda anahtarlamalı çoklayıcıya bağlı olan yönlendiriciye gönderir. Anahtarlamalı çoklayıcı bu çerçeveyi iletirken yönlendirici tabanlı MAC adresini kullanır. Yönlendiriciler paketi hangi adrese göndermelerine karar vermek için katman 3 adreslerini incelerler. Kullanıcı X yönlendiricinin IP adresini bilir çünkü yönlendiricinin IP adresi aynı zamanda varsayılan ağ geçidinin de IP adresidir.

Katman 2 anahtarlamalı çoklayıcıları MAC adreslerini bilen bir tablo tutarlar fakat yönlendiriciler, yönlendirme tablosu olarak bilinen IP adreslerinin tablosunu tutarlar. Bu iki adres arasındaki fark; MAC adresleri mantıksal olarak düzenlenmemiştir fakat IP adresleri hiyerarşik bir düzene göre sıralanmıştır. Katman 2 aygıtları düzenlenmemiş makul numaralı MAC adreslerini kullanabilirler. Çünkü aygıt sadece kendi segmentindeki tabloları arayıp bulmak zorundadır. Fakat yönlendiriciler büyük bir adres hacmini kullanmak zorundadırlar. Bu yüzden yönlendiriciler, aynı adresleri birlikte tutan ve tek bir ağ gibi davranan adresleri tablolayan bir organizasyona ihtiyaç duyarlar. Eğer IP adresleri organize edilmez ise internet basit olarak çalışmaz.

Features	Router	Switch
Speed	Slower	Faster
OSI Layer	Layer 3	Layer 2
Addressing used	IP	MAC
Broadcasts	Blocks	Forwards
Security	Higher	Lower

The speed and security are relative comparisons, and depend on the configurations of the device.

3

Yönlendirilmiş ağ ile anahtarlanmış ağ arasındaki bir diğer fark ise, anahtarlanmış ağın genel yayını bloke etmemesidir. 3 Sonuç olarak, anahtarlamalı çoklayıcılar genel yayın fırtınaları tarafından bozulabilirler. Yönlendiriciler yerel ağdaki genel yayınları engellerler. Böylece genel yayın fırtınaları nerede türediyse sadece o grubu etkiler. Yönlendiriciler genel yayınları engellediği için daha fazla güvenlik ve bant genişliği de sağlarlar.

10.2 IP Yönlendirme Protokolleri

10.2.3 Yol Belirlenmesi

İnternet çok büyük bir bilgisayar ağıdır. Tüm yerel ağlar yönlendiricilerle birbirlerine bağlanır. Yönlendiriciler iletişim ortamındaki veri paketlerini bir ağdan diğer ağa ileterek hedef ve kaynak kullanıcılar arasında haberleşmeyi sağlar.

Bir kullanıcı diğer bir kullanıcı ile görüşecek olursa ve ikisi de farklı ağlar üzerinde ise çerçeveyi gönderen kullanıcı yerel ağ üzerindeki yönlendiriciyi adresler. Daha sonra bu yönlendiriciden hedef kullanıcının bulunduğu yerel ağ üzerindeki yönlendiriciye kadar, yönlendiriciden yönlendiriciye taşınarak ulaşır.

Yönlendiriciler, paketleri iletirlerken belirli yöntem ve algoritmalar kullanırlar. Her yönlendirici kendi üzerinde, birtakım ağlara olan uzaklığı ile onlara hangi portu üzerinden ulaşılabileceği konusunda bilgilerin yer aldığı bir yol bilgisi tablosu tutar.

Bir kullanıcı aynı yerel ağ üzerindeki bir başka kullanıcı ile görüşmek istediğinde doğrudan erişim söz konusu olur kaynak kullanıcı, IP paketi içerisine komşu kullanıcının IP numarasını yerleştirir. ARP hedef kullanıcının fiziksel adresini elde edip alt protokole bildirir. Alt protokol çerçeveyi oluşturur ve iletişim ağına bırakır. Hedef kullanıcı da iletişim ortamında bu çerçeveyi alır ve gereğini yapar.

Birbirleriyle haberleşecek kullanıcılar aynı ağ üzerinde değilse haberleşme için dolaylı yol belirleme söz konusu olur. Bu durumda kaynak kullanıcı tarafından oluşturulan çerçeve doğrudan yerel yönlendiriciye gönderilir. Yönlendiriciler bu çerçeve içindeki paketi kendi aralarında yol belirleyerek hedefe ulaştırırlar.

10.2 IP Yönlendirme Protokolleri

10.2.4 Yönlendirme Tabloları

Tüm yönlendirme protokollerinin ve algoritmalarının amacı yönlendirme tablolarını oluşturup bu tabloları kullanıcı protokollerinin hizmetine sunmaktır. Uzaklık vektör algoritması da yönlendirme tablolarını bu amaç doğrultusunda oluşturur. Bu algoritma tarafında oluşturulan yönlendirme tablosu içinde şu bilgiler yer alır:

- Hedef ağ'ın IP adresi (Mantıksal ağ adresi)
- Hedef ağ'a olan uzaklık (sekme sayısı ya da metrik)
- Hedef ağ'a ulaşmak için paketin ilk uğrak noktası olan komşu yönlendiricinin IP adresi
- Yol bilgisinin kaynağı (hangi yönlendirici protokolü tarafından oluşturulduğu)
- Yol bilgisinin en son güncellendiği zamandan bu yana geçen süre.

Bir yönlendirici ilk açıldığında tablosunda sadece statik tanımlar vardır. Statik tanımlar ağ yöneticisi tarafından yönlendiriciye işlenir. Yönlendirici açılıştan sonra uzaklık vektörü algoritmasını kullanan bir protokol tarafından, bu tablolar dinamik olarak güncellenir.

10.2 IP Yönlendirme Protokolleri

10.2.5 Yönlendirme Algoritmaları ve Metrik Değerleri

Yönlendirme algoritmaları yönlendiriciler üzerinde tutulan ve en uygun yolun belirlenmesinde kullanılan tabloların dinamik olarak güncellenmesi için kullanılır. Temelde, biri uzaklık vektörü diğeri bağlantı durum algoritması olarak adlandırılan iki farklı yönlendirme algoritması vardır. RIP, OSPF, IGP gibi birçok yönlendirme protokolü bu iki algoritmadan birine dayanır. 1

Protocol	Metric	Maximum number of routers	Origins
RIP	Hop count	15	Xerox
IGRP	• Bandwidth • Load • Delay • Reliability	255	Cisco

1

Yönlendirme protokolleri tasarımda aşağıdaki önemli noktalar dikkate alınmalıdır.

- Optimizasyon
- Basit ve düşük kayıplı
- Süreklilik ve sağlıklılık
- Esneklik
- Hızlı yakınsaklık

Yönlendirme algoritmaları en iyi yolu seçerken farklı metrik değerleri kullanırlar. Her algoritmanın kendisine göre avantajları vardır. Algoritmalar aşağıdaki farklı değerler baz alarak işlemlerini yaparlar.

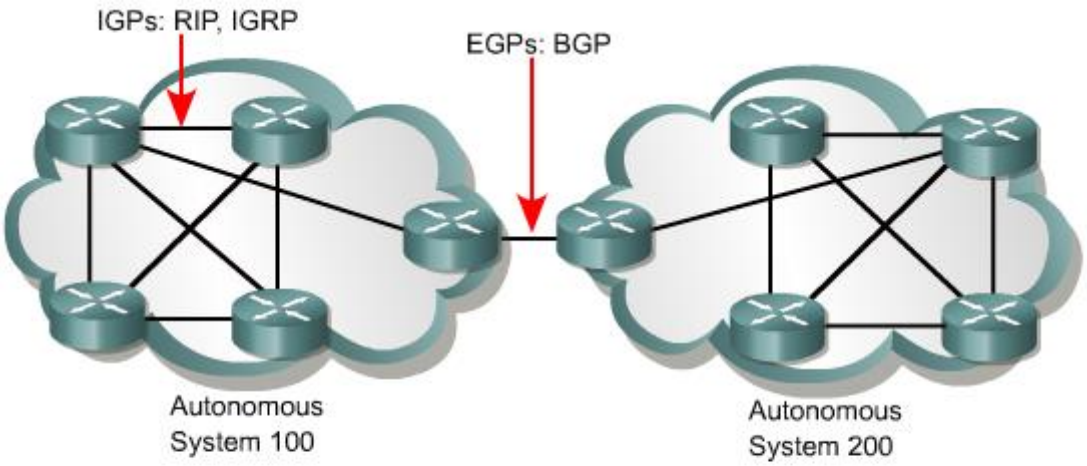
- Bant genişliği

- Gecikme
- Yük
- Güvenlik
- Atlama sayısı
- Maliyet
- İm (tick) sayısı

10.2 IP Yönlendirme Protokolleri

10.2.6 IGP ve EGP

IGP ve EGP olmak üzere iki farklı yönlendirme protokolü vardır. [1]



An autonomous system is a collection of networks under a common administrative domain. IGPs operate within an autonomous system. EGPs connect different autonomous system.

[1]

IGP veriyi otonom sistemler arasında yönlendirme yapar.

- Yönlendirme Bilgi Protokolü (Routing Information Protocol (RIP)) ve (RIPv2)
- IGRP(Interior Gateway Routing Protocol)
- EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)
- OSPF (Open Shortest Path First)
- IS-IS (Intermediate System-to-Intermediate System protocol)

10.2 IP Yönlendirme Protokolleri

10.2.7 Durum ve Mesafe Vektörleri

Uzaklık vektörü algoritmasını kullanan yönlendiriciler, kendi yol bilgisi tablosunda, komşu yönlendiricilerden gelen bilgiye göre diğer ağlara olan yolları belirler. Eğer komşu yönlendiriciler her hangi bir ağa ulaşmak için 3 hop geçilmesi gerektiği bilgisi gönderirse, yönlendirici kendisinin erişmesi için dört hop atlaması gerektiğini anlar. Eğer bir ağa erişmek için birden fazla yol var ise yönlendirici en az maliyetli yolu kullanır. Uzaklık vektör yönlenicileri ikinci el bilgiyi kullanırlar. Yönlendirici tablosunu, komşu tablolardan aldığı bilgilere göre doludur. Yol bilgisi tablosunu hesapladıktan sonra, tablosundaki bilgileri diğer yönlendiriciler ile paylaşır ve diğerleri de kendi tablolarını oluşturur.

Aşağıdakiler uzaklık vektör protokollerine örnektir:

- Yönlendirici Bilgi Protokolü – ilk geliştirilen belirleme protokolüdür.
- Dahili Yönlendirme Protokolü (IGRP) – bir özerk sistem içerisinde kullanılan dinamik yol protokollerine denir.
- Geliştirilmiş Dahili Yönlendirme Protokolü (EIGRP)– IGRP daha çok bağlantı-durumu yönlendirme protokolüdür. Fakat bu protokolün uzaklık vektör protokolünde önemli avantajları vardır.

Bağlantı durumu algoritmasını (Link-state Algorithm) kullanan yönlendiriciler yol bilgisi tablolarını ilk eş bilgiye göre oluştururlar. Yol değişikliklerini gönderdikten sonra kendi tablolarını güncellerler. Bunun anlamı, bir yol değişikliğinden sonra, doğruya yaklaşma uzaklık vektörden daha da hızlıdır. Uzaklık vektör gibi, durum bağlantısı yönlendiricileri en düşük maliyete göre yol hesaplaması yaparlar.

Bağlantı durum yönlendiricileri, komşularını tanıyarak önce kendi ortamını öğrenirler. Bu bir çeşit merhaba türü protokol ile gerçekleşir. Yönlendirici, komşularını tanıdıktan sonra, yakın çevresine ilişkin tam bilgi sahibi olmaya başlar.

Bu edinilen bilgiler daha sonra, komşu yönlendiricilere LSP denilen özel bir paket ile gönderilir. Komşu yönlendiriciler aldıkları paketleri saklayarak ve hemen aldıkları ağın dışındaki diğer ağlara göndereceklerdir. Bu yolla, bütün yönlendiriciler, doğru yönlendiricilerde LSP paketleri almış olacaklardır. Bu biçimde bilgiyi dağıtmaya “flooding” denilmektedir.

LSP' nin içinde her yönlendirici tarafından kendisinin doğrudan bağlı olduğu hatlara ve maliyetlerine ilişkin bilgi bulunmaktadır. Bir yönlendirici diğer yönlendiricilerden birer kopya aldıktan sonra ağlar arası çalışan hatlara ilişkin sağlıklı bilgisi olacaktır. Bu şekilde bağlantı durum yönlendiricileri yol bilgisi tablolarını ilk el bilgisine göre oluşturabilirler ve çok daha hızlı bir şekilde tabloları oluşturup, değişikliği bu tablolara işleyebilirler.

10.2 IP Yönlendirme Protokolleri

10.2.8 Yönlendirme Protokolleri

Yönlendirme protokolleri, yönlendirici üzerinde koşan ve tablonun güncellenmesini sağlayan kurallardır; genelde yazılım ile gerçeklenirler. Protokoller iç e dış olarak iki kısma ayrılmıştır. İç protokoller daha çok pek fazla büyük olmayan özel ağ içindeki yönlendiriciler arasında kullanılırken, dış protokoller birbirinden bağımsız ve geniş ağlar arasındaki yönlendiriciler üzerinde koşturulur.

IGP, özel ve bağımsız ağ'la içindeki yönlendiricilerde kullanılan bir iç protokoldür. Bağımsız özel ağlarda temel kriter hız ve başarımın yüksek olmasıdır. Ağ içerisinde olabilecek herhangi bir kesintiye karşı diğer en uygun yol hızlıca belirlenmelidir. IP ağ uygulamalarından iyi bilinen RIP ve OSPF bu protokole dayanır.

RIP uzaklık vektör algoritmasına dayanır ve IGP' nin bir uygulamasıdır. İlk olarak Xerox Network System protokol kümesi içinde kullanılmış olup daha sonra IP ağ uygulamalarında kendisine geniş bir alan bulmuştur. UNIX işletim sistemiyle beraber gelen "yönlendirilmiş" özelliği bir RIP uygulamasıdır. Bu protokolde en uygun yol, atlama sayısına dayanılarak hesaplanır. Tabloda her varış adresi için en iyi yol bilgisi tutulur. Uygulamada RIP için atlama sayısının en fazla 15 olacağı kabul edilmiştir. Bu değerden daha uzak yerler ulaşılmaz durum olarak değerlendirilir.

OSPF geniş IP ağlarda kullanılan ve bağlantı durum algoritmasına dayalı bir protokoldür. Bu protokol hiyerarşik yapı içinde çalışır ve benzer hiyerarşik düzeyde olan yönlendiriciler arasında tablo güncellenmesi için kullanılır. Genel olarak IP ağlarda omurgayı oluşturan yönlendiriciler üzerinde koşturulur.

EGP bağımsız ağ içindeki yönlendiricilerde değil de, bu tür ağları birbirine bağlayan yönlendiricilerde kullanılan bir protokol sınıfıdır. Bu algoritmada temel gereksinim IGP' de olduğu gibi işlerin hızlı kotarılması olmayıp güvenliğin daha sıkı tutulmasıdır.

BGP bağımsız ağlar arası yönlendirme bilgisi değiş tokuşu için EGP2'nin eksiklerini gidermek için geliştirilmiştir. Yönlendirme tablosu güncellemesinde EGP2'ye daha az bilgi transferi gerektirir ve gerçeklemesi daha kolay bir protokoldür.

ÖZET

Konu sonunda aşağıdaki anahtar noktaların anlaşılmış olması gerekir.

- Yönlendirilmiş veya yönlendirilebilen protokollerin karakteristikleri
- Ağ içerisinde katman 3 cihazlarıyla yönlendirilmiş bilginin giydirilme (encapsulation) adımları
- Bağlantısı ve yönlendirilmiş bağlantı dağıtımı
- IP paket boşlukları
- Yönlendiriciler (Routers) ağ katmanında çalışır. Yönlendiriciler katman 2 den paketi katman 3 giydirilmiş hali ile alır katman 3 ile alakalı olan header veya traileri çıkartır ve katman 4 e gönderir. Bunun terside mümkündür.
- Yönlendirilmiş protokoller, format tanımlar ve paketsiz alan kullanırlar. Paketler genellikle sistem içinde baştan sona taşınırlar.
- LAN anahtarlamaları OSI referans modelinin ikinci katmanında olur ancak yönlendirme üçüncü katmanda gerçekleşir.
- Yönlendirme protokolleri yönlendiriciler arasında yol seçimi ve yönlendirme tablosunu oluşturmak için kullanılır.
- Yönlendirme iki temel aktiviteyi yapar: en iyi yol seçimi ve paketlerini gönderilmesi.
- Yönlendirme algoritmaları yönlendirme güncellemelerini yapar ve yönlendirme tablolarında her zaman en iyi rotaları tutar.
- Yönlendirme tabloları ağ içerisindeki en iyi yolları tutar.
- İçsel yönlendirme protokolleri veriyi otonom sistem olmadan yönlendirir, dışsal protokoller yönlendirme yaparken otonom sistemi kullanırlar.
- Yönlendiriciler, tablo güncellemelerini periyodik olarak diğer yönlendiricilere göndermek için uzaklık-vektörü (distance-vector) yönlendirme protokolünü kullanır. Yönlendiriciler ağda bir değişiklik olduğunu diğer yönlendiriciler bildirmek için ise hat-durumu (link-state) yönlendirme protokolünü kullanırlar.
- Alt ağın (Subnet) kullanılması.
- Verilen durumda uygun alt ağ maskesinin nasıl sınırlandırılacağı.
- A, B ve C sınıfı alt ağların nasıl olduğu.
- Alt ağ ID' sini sınırlandırmak için alt ağ maskesinin nasıl kullanıldığı.

BÖLÜM-11

Genel Bakış

TCP/IP iletim katmanın anlamak demek ağlar konusunda hedef ve kaynak arasındaki veri transferinin büyük bir kısmının anlaşılmış olması anlamına gelir. Bu modül TCP/IP modelinin iletim katmanın fonksiyonlarını ve servislerini anlatmaktadır.

Öğrenciler bu modülü bitirdiklerinde aşağıdaki konuları anlamış olmalıdırlar.

- TCP/IP iletim katmanının fonksiyonları
- Veri akışı
- Eş düzey sistemler arasında bağlantı kurmak
- "Windowing"
- "Acknowledgment"
- İletim katmanı protokolleri
- TCP ve UDP başlık formatları
- TCP ve UDP port numaraları
- TCP/IP uygulama katmanının önemli protokolleri

11.1 TCP/IP İletim Katmanı

11.1.1 İletim Katmanına Giriş

OSI modelindeki aktarım katmanının karşılığıdır. Temel fonksiyonu uygulamalar arsındaki haberleşmeleri sağlamaktır.

İnternet katmanı sadece bir veri dağıtım servisi sağlar. Aktarım katmanı ise güvenli iletişim, hata düzeltme, gecikme kontrolü ve benzeri fonksiyonlarla ilgilenir. Bu fonksiyonlarla uygulama katmanına servis sunar. TCP/IP protokol grubunda bu katmanda çalışan iki protokol vardır. Bunlardan ilki TCP (Transport Control Protocol) ve ikincisi UDP (User Datagram Protocol)'dür.

TCP; Son uçtan son uca veri dağıtım fonksiyonu sağlar.verinin güvenli iletimi için gerekli mekanizmaları içerir. Bu mekanizmalar hata denetimi, sıra numarası, onay ve yeniden gönderim fonksiyonlarını içerir. TCP güvenli ve sıralı hale getirilmiş veriyi uygulama katmanına sunar.

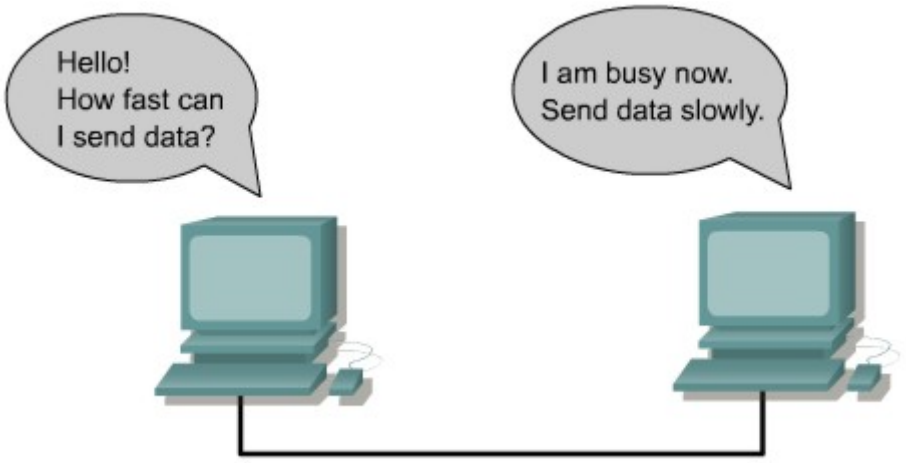
UDP ise; Güvenli bir iletişim fonksiyonuna gerek duyulmadığı durumlarda, uygulamalar için TCP'den daha iyi bir performans sağlar.

UDP güvenli iletişim için bir çok kontrolü mekanizmasını işletim sırasında devreye soktuğundan üzerinde çalıştığı kullanıcıya yük getirir ve iletişimde bir miktar gecikmeye neden olur.

11.1 TCP/IP İletim Katmanı

11.1.2 Akış Kontrolü

İletim katmanı veri gönderirken güvenlikli olduğu için hiç veri kaybolmaz. Alıcı kullanıcı veriyi aldığında güvenlik protokolleri nedeniyle veriyi hemen işleyemez. TCP kullanılarak gönderilen veride bunlar olurken UDP kullandığımız takdirde daha az güvenlik ihtiyacı olan veriler gönderilir ve güvenlik protokolleri kullanılmadığı için alıcı veriyi daha kolay işleyerek kullanıcını üzerindeki yükü azaltır ve daha hızlı veri transferi sağlar. [1]



[1]

11.1 TCP/IP İletim Katmanı

11.1.4 Three-way handshake

TCP protokolü internette kullanılan ana protokoldür. Dosya transferi ve uzak oturumlar gibi kritik işleri sağlar. TCP diğer protokollerden farklıdır. Güvensiz bir iletişim ortamında verilerin aynı şekilde hedefe ulaşacağından emin olamazsınız. Ancak TCP gönderilen verilerin gönderildiği sırayla karşı tarafa ulaşmasını sağlayarak güvenli veri iletimini sağlar.

TCP iki makine arasında kurulan sanal bir bağlantı üzerinden çalışır. Üç kısımlı bir işlemden oluşur bu bağlantı ve three-part handshake olarak bilinir. (TCP/IP three way handshake) TCP/IP üzerinde yapılan bazı saldırı tekniklerini iyi anlayabilmek için TCP'nin çalışma mantığını iyi anlamak gerekmektedir. Bu nedenle şimdi bu bağlantının nasıl olduğuna bir bakalım:

Three-way handshake işleminde öncelikle istemci sunucuya port numarasıyla birlikte bir bağlantı isteği gönderir. İsteği alan sunucu bu isteğe bir onay gönderir. En sonunda da istemci makine sunucuya bir onay gönderir ve bağlantı sağlanmış olur. Bağlantı yapıldıktan sonra veri akışı her iki yönde de yapılabilmektedir. Buna genellikle full-duplex iletişim denmektedir.

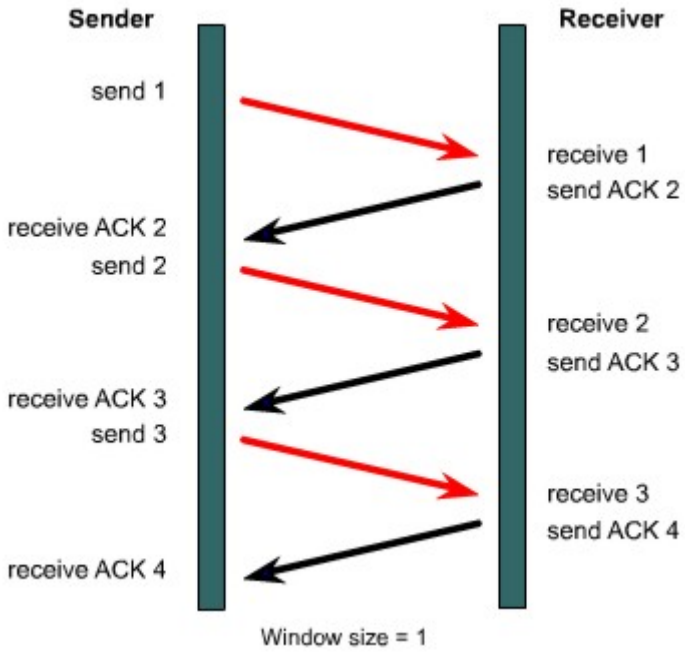
TCP aynı zamanda hata kontrol mekanizması da sağlıyor. Gönderilen her veri bloğu için bir numara üretilmektedir. Ve karşılıklı iki makine de bu numarayı kullanarak transfer edilen blokları tanımaktadırlar. Başarılı olarak gönderilen her blok için alıcı makine gönderici makineye bir onay mesajı gönderir. Ancak transfer sırasında hata olursa alıcı makine ya hata mesajları alır yada hiç bir mesaj almaz. Hata oluştuğu durumlarda, oturum kapanmadığı sürece, veriler tekrar gönderilir.

TCP protokolü ile verinin iki makine arasında nasıl transfer edildiğini gördük. Şimdi istemcinin isteğinin karşı tarafa ulaştığında ne olup bittiğine bakalım. Bir makine başka bir makineye bağlantı isteği gönderdiği zaman belli bir hedef adresi belirtir. Bu adres bir IP adresi ve fiziksel adrestir. Ancak sadece bu adres te yeterli değildir, istemci karşı makinede hangi uygulamayla konuşmak istediğini de belirtmek durumundadır.

11.1 TCP/IP İletim Katmanı

11.1.5 Pencereleme

Connection-oriented veri iletiminde gönderilen veri paketler kullanıcıya aynı düzende ve güvenli bir şekilde iletilmelidir. Eğer herhangi bir paket kayıp olur, zarar görür, aynısı gönderilir veya alıcı tarafından aynı düzende alınamazsa protokol başarısız olmuş sayılır. Bunun en kolay çözüm yolu ise her gönderilen paketten sonra bir sonraki paketin bilgisini alıcıya göndermektir. 1



1

Eğer gönderici her gönderilen paketten sonra diğer paketin bilgisini gönderirse bu iş/zaman oranında önemli ölçüde düşüşe neden olur. Bir çok Connection-oriented güvenlik protokolü, ağ üzerinden iletişim zamanın çok önemli olduğundan aynı anda birden fazla paket gönderirler. Alıcı tarafından alınan bu paketlerden sonra gönderilen paketlerin tümü ile alakalı olan bir bir bilgi alıcıya gönderilir. İşte buna pencere boyutu veya pencereleme denilir.

11.1 TCP/IP İletim Katmanı

11.1.6 Bilgilendirme

Bir cihazdan diğer bir cihaza güvenli bir iletişim veri tekrarlaması veya kaybı olmadan veri dizisinin iletimini garanti eder. Pozitif bilgilendirme verinin güvenli bir şekilde iletildiğini garanti eden bir tekniktir. Bu teknikte belirli sayıda veri paketleri gönderildikten sonra alıcı tarafından paketlerin güvenli bir şekilde alındığı kaynağa iletilir. Kaynak cihaz bu bilgilerin tamamını tutar ve istenmeyen bir durum olduğunda hedef kaynağa paketlerin yeniden gönderilmesi için başka bir bilgi paketi göndererek verinin tamamı düzgün gelen kadar bu işlem sürer.

11.1 TCP/IP İletim Katmanı

11.1.7 TCP

TCP yani Transmission Control Protocol yedi katmanlı OSI referans modelinin, aktarım katmanında yer alır. TCP iki hostun birbirleriyle güvenilir ve bağlantılı haberleşmesini sağlar.

Telnet, FTP, SMTP gibi protokoller TCP' yi kullanır.

TCP de tanımlı temel görevleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- Bir üst katmandan gelen verinin uygun uzunlukta parçalara bölünmesi,
- Her bir parçaya alıcı kısımda aynı biçimde sıraya koyulabilmesi amacıyla sıra numarası verilmesi,
- Kaybolan veya bozuk gelen parçaların tekrarlanması,
- Uygulamalar arasında yönlendirme yapılması,
- Güvenilir paket dağıtımın sağlanması,
- Hostlarda veri taşmasının önlenmesi.

TCP kendisine atanmış olan bu görevleri yapabilmek amacıyla aktarım katmanında veri parçalarının önüne başlık bilgisi ekler. Başlık bilgisi ve veri parçası birlikte TCP segmenti olarak anılır. Her segmente sıra numarası verilir. Bu segmentler belli sayılarda gönderilir. Alıcı bilgisayar da frameler yani segmentler kendine ulaştıkça bunları tampon belleğine yerleştirir. İki ardışık çerçeve tampon belleğe yerleşince alici bilgisayar gönderilen en son çerçeve için bir onay mesajını gönderici bilgisayara yollar. TCP segmentinde başlık içindeki alanların kullanımı amaçları aşağıdaki gibidir.

Şekil 1.1 TCP Segment Formatı

- Gönderici Port No (Source Port): Gönderen bilgisayarın kullandığı TCP portu. Bir üst katmanda TCP isteyen protokol sürecinin kimliği durumundadır. Karşı mesaj geldiğinde bir üst katmana iletmek için, o protokolün adı değil de port numarası kullanılır. 16 bitlik kaynak port alanı bulunur.
- Alıcı Port No (Destination Port): Alıcı bilgisayarın kullandığı TCP portu. Gönderilen veri paketinin alıcı tarafta hangi uygulama sürecine ait olduğunu belirtir. Varış noktasındaki üst katman protokolünün portunu gösterir 16 bitliktir.
- Sıra Numarası (Sequence Number): Gönderilen paketin sıra numarasını gösterir. Gönderilmeden önce daha küçük parçalara ayrılan verinin, alıcı kısımda yeniden aynı sırada elde edilmesinde kullanılır. 32 bitliktir.
- Onay Numarası (Acknowledgment Number): Gönderilen verinin en son hangi sekizlisinin alındığını göndericiye iletmek için kullanılır.
- Başlık Uzunluğu (Header Length): TCP segmentinin uzunluğu. TCP başlığında var olan 32 bit uzunluğundaki sözcüklerin sayısını gösterir.
- Saklı Tutulmuş (Reserved): 8 bitliktir.İlerde olabilecek genişleme için saklı tutulmuştur. Gelecekte kullanılmak üzere saklı tutulmuş anlamına gelir.

- Kod Bitleri (Bayraklar , Flags): Kontrol bilgilerini taşımak için kullanılırlar. Segmentin içeriğine dair bilgi taşırlar.
- Pencere (Window): TCP penceresinde ne kadar alan olduğunu gösterir. Alış denetimi için kullanılır. 16 bitliktir.
- Hata Sınama Bitleri (Cheksum):Verinin ve başlığın hatasız aktarılıp aktarılmadığını sınamak için kullanılır. 16 bitliktir.
- Acil İşaretçisi (Urgent Pointer): Acil olarak aktarımı sonlandırma, bayraklar kısmında acil olan bir verinin iletilmesi gibi durumlarda kullanılır. Acil veri, alıcının uygulama katmanında öncelikle değerlendirmesi gereken veridir.

11.1 TCP/IP İletim Katmanı

11.1.8 UDP

UDP, TCP / IP protokol grubunun iki aktarım katmanı protokolünden birisidir.

Gelişmiş bilgisayar ağlarında paket anahtarlamalı bilgisayar iletişiminde bir data gram modu oluşturabilmek için UDP protokolü yazılmıştır. Bu protokol minimum protokol mekanizmasıyla bir uygulama programından diğerine mesaj göndermek için bir prosedür içerir. Bu protokol 'transaction' yönlendirmelidir. Paketin teslim garantisini isteyen uygulamalar TCP protokolünü kullanır.

- Geniş alan ağlarında (WAN) ses ve görüntü aktarımı gibi gerçek zamanlı veri aktarımlarında UDP kullanılır.
- UDP bağlantı kurulum işlemlerini,akış kontrolü ve tekrar iletim işlemlerini yapmayarak veri iletim süresini en aza indirir.
- UDP ve TCP aynı iletişim yolunu kullandıklarında UDP ile yapılan geçek zamanlı veri transferinin servis kalitesi TCP'nin oluşturduğu yüksek veri trafiği nedeniyle azalır.

UDP'yi kullanan genel protokoller DNS, TFTP, ARP, RARP ve SNMP protokolleridir. Uygulama programcıları birçok zaman UDP' yi TCP' ye tercih eder.Çünkü ağ üzerinde fazla bant genişliği kaplamaz.

UDP güvenilir olmayan bir aktarım protokolüdür. UDP protokolü ağ üzerinden paketi gönderir ve gidip gitmediğini takip etmez ve paketin yerine ulaşıp ulaşmayacağına onay verme yetkisi yoktur.

UDP protokolü basit bir protokol olduğu için hızlı iletişim kurmamız gereken yerlerde kullanmamız yararımıza olacaktır. Buradaki basitlikten kasıt TCP protokolü gibi verinin gönderilmesi

gibi kontrolleri içermediği içindir. UDP protokolünü kullanan programlara örnek olarak 161 no' lu portu kullanan SNMP servisini verebiliriz.

UDP data gramların belirli sıralara konmasının gerekli olmadığı uygulamalarda kullanılmak üzere dizayn edilmiştir. TCP□de olduğu gibi UDP□ de de bir başlık vardır. Ağ yazılımı bu UDP başlığını iletilecek bilginin başına koyar. Ardından UDP bu bilgiyi IP katmanına yollar. IP katmanı kendi başlık bilgisini ve protokol numarasını yerleştirir (bu sefer protokol numarası alanına UDP□ ye ait değer yazılır). Fakat UDP, TCP□nin yaptıklarının hepsini yapmaz. Bilgi burada data gramlara bölünmez ve yollanan paketlerin kaydı tutulmaz. UDP□ nin tek sağladığı port numarasıdır. Böylece pek çok program UDP□ yi kullanabilir. Daha az bilgi içerdiği için doğal olarak UDP başlığı TCP başlığına göre daha kısadır. Başlık, kaynak ve varış port numaraları ile kontrol toplamını içeren tüm bilgidir.

11.1 TCP/IP İletim Katmanı

11.1.9 TCP ve UDP Port Numaraları

TCP ve UDP'yi kullanan bütün upper katmanları uygulama programlarının bir port numarası vardır ve bu o uygulama programını tanımlar. Bir kaç örnek:

Port numarası	Process tipi	Tanımı
1	TCPMUX	TCP port service multiplexer
7	ECHO	Echo
9	DISCARD	Discard
11	USERS	Active users
13	DAYTIME	Daytime
17	QUOTE	Quotation of the day
21	FTP	File Transfer Protokol
...	...	...

Tcp katmanı içindeki veya dışındaki herhangi bir communication circuit iki numaranın birleşiminden oluşan socket numaraları tarafından tanımlanır. Bu numaralar; makinenin IP adresi ve Tcp yazılımı tarafından kullanılan port numarasıdır.

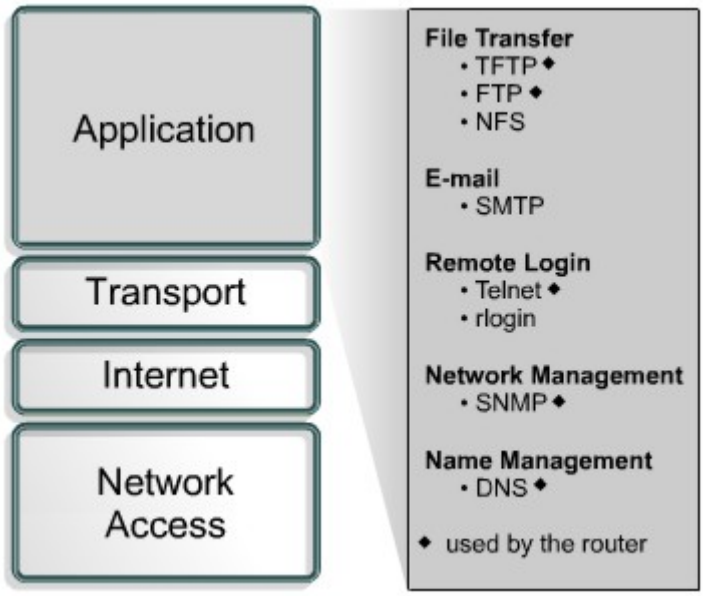
Datagram gönderiminde gönderen ve alan makinenin TCP'sindeki socket numaraları uyuşur. Aralarında iletişim olan makinelerde korunan bir port tablosu vardır. Bu tabloda iletişimde bulunan makinelerin source ve destination port numaraları karşılıklıdır. IP adresleri farklı olduğundan bu makinelerin socket numaraları farklıdır. Birden fazla makine aynı destination socketle bağlantı kurmak istiyorsa buna multiplexing denir.

11.2 Uygulama Katmanı

11.2.1 TCP/IP Uygulama Katmanına Giriş

TCP/IP modeli tasarlanırken OSI referans modelinin oturum ve sunum katmanları TCP/IP'nin uygulama katmanında birleştirildi. Bunun anlamı yeniden sunum, kodlama ve diyalog kontrol mekanizmalarının tek başlık altında birleştirilmiş olmasıdır. TCP/IP modelinin bu şekilde tasarlanması yazılım geliştirenlere en üst seviyede esneklik imkanı sağlamış oldu.

TCP/IP protokolü dosya transferi, e-posta ve uzaktan erişimi destekleyen bir protokoldür. [1] Bu protokolleri aşağıda görebilirsiniz.



[1]

- DNS
- FTP
- HTTP
- SNMP
- Telnet

11.2 Uygulama Katmanı

11.2.2 DNS

ARPANET döneminde ortaya çıkan güçlükler nedeniyle DNS tasarlanırken uçlardaki sistemlerin kendi bilgilerini kendilerinin güncelleyebileceği bir yapı üzerinde durulmuştur. Ortaya çıkan yapı ise en üstten başlayarak hiyerarşik bir şekilde uçlara doğru açılan dağıtık bir veritabanı mimarisidir. Uçlar birbirleri ile istemci sunucu yöntemiyle konuşurlar.

Farklı tablolar ile tek veritabanında tanımlanmış bir alan adı sistemini incelenirse yapısının hiyerarşik olduğu görülür. Her alan adı bir başka alan adının altında tanımlanmıştır. En üst seviyede bulunan bir tablo en üst seviye alan adları olan '.com', 'net' vb içerir ve bu alan adlarının detaylarını içeren tabloları işaret eder. Aynı şekilde bu tablolar da kendi altlarında bulunan alan adlarını içerir ve detaylarını gösteren tablolara işaret eder.

İlk tabloda en üst seviye alan adları tanımlanmış ve bu tabloda bulunan alt alan adlarının bilgileri ilgili tablolara işaret edilmiştir. Bu tek bir veritabanında gösterilmiş bir yapılanmadır. Bu yapıda tablolar farklı veritabanları üzerinde tutularak yönetim kolaylaştırılabilir. Bu durumda oldukça dinamik ve etkin bir mekanizma kurulmuş olur.

Dağıtık veritabanları arasında istemci-sunucu yöntemi ile bağlantı kurulur.

Az önce belirtilen en üst seviye alan adları arasında 'com', 'net', 'gov' vb yanında ülkelerin ISO tarafından belirlenen sembolleri de tanımlanmıştır (tr, uk, fr, gr gibi).

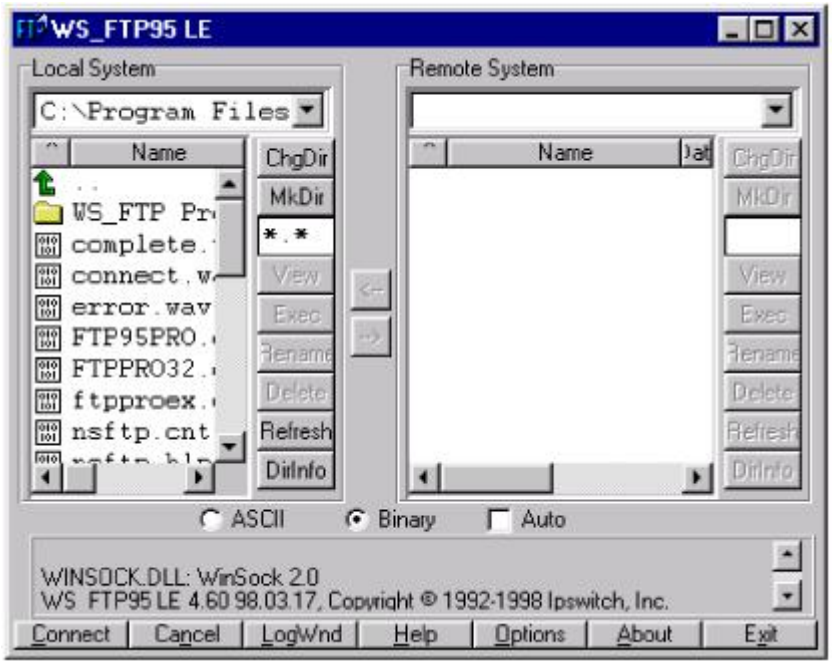
11.2 Uygulama Katmanı

11.2.3 FTP ve TFTP

FTP (File Transfer Protocol) İnternete bağlı bir bilgisayardan diğerine (her iki yönde de) dosya aktarımı yapmak için geliştirilen bir internet protokolü ve bu işi yapan uygulama programlarına verilen genel addır. İlk geliştirilen internet protokollerinden biridir. FTP protokolü ile bir başka bilgisayardan bir başka bilgisayara dosya aktarımı yapılırken, o bilgisayar ile etkileşimli-aynı anda (on-line) bağlantı kurulur ve protokol ile sağlanan bir dizi komutlar yardımıyla iki bilgisayar arasında dosya alma/gönderme işlemleri yapılır. 1

TFTP, UDP protokolün kullanan bir servistir. Yönlendiriciler üzerinde konfigürasyon dosyaları ve IOS kopyalarının sistemler arası iletiminde kullanılır. TFTP' Yİ kolay bir kurulum ve basit bira tasarıma sahiptir. TFTP uzak sunucudaki dosyaları okuyabilir, yazabilir hatta e-posta yoluyla

gönderebilir ancak uzak sunucunun klasörlerine erişim izini olmadan erişemez. Bazı lokal ağlar da FTP'den daha hızlı olduğu için tercihen kullanılabiliyor.



1

11.2 Uygulama Katmanı

11.2.4 http

Web'in en ilginç yönlerinden biri de çok basit olmasıdır. Bir Web dokümanına ulaştığımızda her şey 4 ana fazda gerçekleşir: (1) Bağlantı (2) Ne istediğimizin web servisine iletilmesi (3) Cevap (4) ilgili sayfaya yapılan bağlantının kesilmesi. Bu ana safhalar, web üzerinde iletişimin kurallarını tanımlayan bir protokolü oluştururlar. Bu protokole de, Hyper Text Transfer Protocol (HTTP) denir. Bağlantı safhasında, web erişiminde kullanılan bir web listeleyici (browser, web client), ilgili bilginin olduğu web servisine bağlanır. Bu servislere HTTP servisleri de denir. Bağlantı sağlandıktan sonra web istemci programımız http servisine "ne istediğini" bildirir. Bu "istek",ileride görüleceği gibi, "http", "ftp", "e-mail" gibi bazı protokol kurallarını içerir ve bu işlemlere genel olarak "navigate" de denir. Bu isteği alan http servisi de, istediğimiz işlemi yapar ve cevabı bize gönderir. Biz de gelen cevabı web istemci programımızda görürüz. Eğer istek gerçekleştirilemiyorsa bir hata mesajı ile karşılaşırız. Son safhada ise, http servisine yaptığımız bağlantı kesilir.

http://	www.	cisco.com	/edu/
Identifies to the browser what protocol should be used.	Identifies the hostname or name of a specific machine	Represents the domain entity of the web site.	Identifies the folder where the web page is located on the server. Also since no name is specified, the browser will load the default page identified by the server

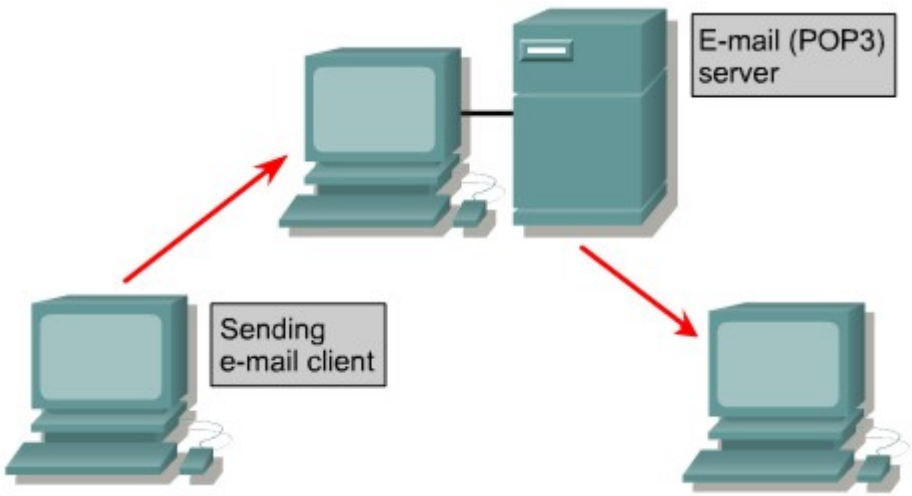
[1]

Web Listeleyicileri, "navigate" işlemini HTML (Hyper Text Markup Language) denen bir programlama dili yorumlayıcısı kullanarak yaparlar. HTML, ana hatları SGML (Standard Generalized Markup Language) ile belirlenmiş bir doküman formatlama dilidir. Bu dil, daha çok, yazılı bir dokümanı formatlamak ve bir objeden başka bir objeye linkler sağlamak ile ilgili komutlar içerir. HTML, HTTP ve ilgili diğer protokolleri kullanabilmek için renkli ve güzel kullanıcı ara yüzleri hazırlamamızı olanaklı kılar. [1]

11.2 Uygulama Katmanı

11.2.5 SMTP ve SNMP

SMTP,ağ içerisindeki kullanıcılar arasında elektronik posta iletimi yapmak için kullanılan bir protokoldür. Bunu yapmak için TCP protokolünün güvenlik servislerinden yararlanır. Böylece transferi garantilemiş olur.



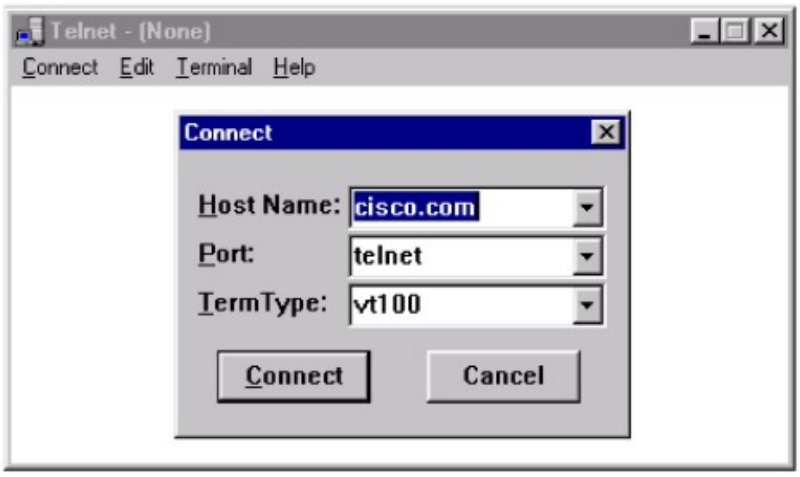
[1]

SNMP ise, ağ içerisinde bulunan yönlendirici, anahtar ve HUB gibi cihazların yönetimi için kullanılır. SNMP desteği olan ağ cihazları SNMP mesaj alış verişiyle uzaktan yönetilebilirler. Bunun için cihazlarda SNMP parçası (agent) olmalıdır.

11.2 Uygulama Katmanı

11.2.6 Telnet

TELNET aslında ARPANET için geliştirilmiş basit bir terminal emulasyon aracıdır. TELNET ağ-bağımsız bir virtual terminal aracılığıyla kullanıcı koduna sahip olduğu uzak bir TCP/IP yetenekli bilgisayara bağlanabilmeyi sağlar. Kullanıcı uzak TCP/IP bilgisayarındaki standart bağlanma işlemlerini izler ve o bilgisayara ait komutları kullanabilmek için uzak işletim sisteminin karakteristiklerini bilmek zorundadır. TELNET uzak terminallerin bir ana bilgisayara bağlanmasını, bağlanılan bilgisayarın işletim sistemine sanki yerel bir terminal bağlanıyormuş gibi göstererek sağlar. Çoğu zaman TELNET full-duplex modda çalışır, yani ayni anda yollama ve alma yeteneği sağlar. TELNET protokolünün kullanıcı ve server işlemleri kendi aralarında mantıksal bir sıra izlerler. Kullanıcı TELNET programı, kullanıcı ile server arasında bir passthrough gibi çalışarak veri iletimini sağlar. Makinenin rolüne ve gücüne göre, TELNET'İN hem kullanıcı hem de server olarak kullanılması sağlanabilir. Tek- görevliliğinden dolayı DOS işletim sistemini kullanan mikrobilgisayarlar genellikle TELNET'İN kullanıcı tarafını kullanırlar. Diğer yandan, UNIX ve OS/2 işletim sistemini kullanan bilgisayarlar TELNET'İ iki yönlü olarak kullanabilirler. Çünkü bunlar çok-görevli işletim sistemidirler. [1]



A Telnet session starts like any other communication program: with an address to connect to a host computer. The address may be an IP address (192.168.10.11) or a domain name.

[1]

Özet

Konu sonunda aşağıdaki anahtar noktaların anlaşılmış olması gerekir.

- TCP/IP' nin transport katmanının fonksiyonunu
- Akış kontrolünü
- Aynı sistemler arasındaki kurulu bağlantıların işlemesini
- Windowing
- Acknowledgment
- Transport katman protokolleri
- TCP ve UDP header formatları
- TCP ve UDP port numaraları
- TCP/IP' nin uygulama katmanındaki işlemler ve protokoller
- DNS
- SMTP
- SNMP
- Telnet